

**POTENSI PRODUK TURUNAN TANAMAN GAMBIR
(SEBAGAI OBAT HERBAL DI KABUPATEN
PAKPAK BHARAT)**

SKRIPSI

Oleh
MITA ZAHRA
2104300099
Agribisnis



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
2025**

**POTENSI PRODUK TURUNAN TANAMAN GAMBIR
(SEBAGAI OBAT HERBAL DI KABUPATEN
PAKPAK BHARAT)**

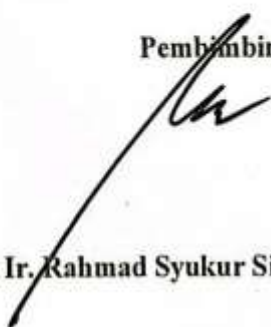
SKRIPSI

Oleh:

MITA ZAHRA
2104300099
Agribisnis

**Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1)
pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

Pembimbing


Dr. Ir. Rahmad Syukur Siregar, S.P., M.P.

Disahkan Oleh:

Dekan


Assoc. Prof. Dr. Hani Mawar Tarigan, S.P., M.Si.

Tanggal Lulus : 29-08-2025

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Mita Zahra
NPM : 2104300099

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “ Potensi Produk Turunan Tanaman Gambir (Sebagai Obat Herbal di Kabupaten Pakpak Bharat” Adalah berdasarkan hasil penelitian, saya akan cantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarism), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, 29 Oktober 2025
Yang Menyatakan



METERAI
TEMPEL
CED46AMX420787230

Mita Zahra

RINGKASAN

Mita Zahra (2104300099), Penelitian ini berjudul “*Potensi Produk Turunan Tanaman Gambir (Sebagai Obat Herbal di Kabupaten Pakpak Bharat)*” yang bertujuan untuk menganalisis kandungan metabolit sekunder pada tanaman gambir serta mengkaji potensi pengembangannya sebagai produk herbal melalui peran UKOT/UMOT. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif melalui studi pustaka, analisis data sekunder, dan kajian literatur sistematis dengan metode PRISMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gambir (*Uncaria gambir Roxb.*) mengandung senyawa bioaktif utama seperti katekin, tanin, flavonoid, dan polifenol yang memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi sehingga berpotensi besar dimanfaatkan dalam bidang kesehatan. Di sisi lain, Kabupaten Pakpak Bharat memiliki potensi yang cukup besar dalam pengembangan tanaman gambir karena ketersediaan lahan, dukungan agroklimat yang sesuai, serta keberadaan UKOT/UMOT yang dapat berperan dalam proses diversifikasi produk herbal berbasis gambir. Namun, pemanfaatan gambir oleh masyarakat masih sangat terbatas dan mayoritas hanya digunakan sebagai bahan menyirih, sementara harga jual gambir di tingkat petani cenderung berfluktuasi dan sering kali tidak menguntungkan. Oleh karena itu, penelitian ini menyimpulkan bahwa bentuk akhir dari kajian adalah identifikasi dan rekomendasi potensi pengembangan produk turunan gambir sebagai obat herbal, yang diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah komoditas gambir, mendukung kesejahteraan petani, memperkuat ekonomi lokal, serta mendorong pembangunan agribisnis herbal yang berkelanjutan di Kabupaten Pakpak Bharat.

Kata Kunci: Gambir, *Uncaria gambir Roxb.*, obat herbal, metabolit sekunder, UKOT/UMOT, Pakpak Bharat

SUMMARY

This research, entitled “*The Potential of Gambir Derivative Products (As Herbal Medicine in Pakpak Bharat Regency)*”, aims to analyze the secondary metabolites contained in gambir plants and to examine their potential development as herbal products through the role of UKOT/UMOT. The study applied both qualitative and quantitative approaches through literature review, secondary data analysis, and systematic literature study using the PRISMA method. The findings reveal that gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) contains major bioactive compounds such as catechins, tannins, flavonoids, and polyphenols, which possess antioxidant, antibacterial, and anti-inflammatory activities, making it highly potential for health applications. Pakpak Bharat Regency is considered to have strong potential for gambir development due to its suitable agro-climatic conditions, availability of land, and the presence of UKOT/UMOT which can play a role in the diversification of gambir-based herbal products. However, the current utilization of gambir remains limited, as it is mostly used for betel chewing, while farmers often face unstable and fluctuating prices that affect their income. Therefore, this research concludes that the final outcome is the identification and recommendation of the potential development of gambir derivative products as herbal medicine, which is expected to increase the added value of gambir, improve farmers’ welfare, strengthen the local economy, and encourage the development of a sustainable herbal agribusiness in Pakpak Bharat Regency.

Keywords: Gambier, *Uncaria gambir* Roxb., herbal medicine, secondary metabolites, UKOT/UMOT, Pakpak Bharat.

RIWAYAT HIDUP

Mita Zahra, lahir di Binjai pada tanggal 15 September 2003. Anak kelima dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Sunardi dan Ibu Elida Nasution.

Pendidikan yang ditempuh adalah sebagai berikut.

1. Tahun 2015, menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SD NEGERI NO. 026606 Paya Roba, Binjai Barat.
2. Tahun 2018, menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di Madrasah Tsanawiyah Aisyiyah Kota Binjai.
3. Tahun 2021, menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Akhir di Madrasah Aliyah Swasta Aisyiyah Kota Binjai.
4. Tahun 2021, melanjutkan Pendidikan Strata 1 (S1) di Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan Yang pernah di ikutin selama menjadi mahasiswa fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara antara lain sebagai berikut:

1. Tahun 2021, mengikuti Perkenalan kehidupan kampus mahasiswa baru (PKKMB) Uversitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Tahun 2021, mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Ikatan Muhasiswa Muhammadiyah (IMM) Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
3. Tahun 2022, mengikutin Pengabdian Masyarakat (Bakti Tani) ke 7 Himpunan Mahasiswa Agribisnis (HIMAGRI) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Tahun 2023, mengikutin Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

5. Tahun 2024, mengikuti Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PTPN 4 Gunung Pamela di Kabupaten Serdang Bedagai.
6. Tahun 2024, mengikuti Wirausaha Merdeka di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini yang dengan judul **“POTENSI PRODUK TURUNAN TANAMAN GAMBIR (SEBAGAI OBAT HERBAL DI KABUPATEN PAKPAK BHARAT)”**.

Pada Kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih banyak kepada:

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Akbar Habib, S.P., M.P selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Mailina Harahap, S.P., M.Si. selaku Ketua Program Studi Agribisnis.
5. Ibu Juita Rahmadani Manik, S.P., M.Si. selaku Sekretaris Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Dr. Ir. Rahmad Syukur Siregar, S.P., M.P. Selaku ketua pembimbing skripsi.
7. Seluruh Staff Biro Administrasi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Kedua Orang tua, cinta pertamaku ayah Sunardi dan surgaku Ibu Elida Nasution, yang telah memberikan kasih sayang, pengorbanan, serta doa kekuatan terbesar hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

9. Kepada ketiga saudara laki-laki saya, Muhammad Arif, Ikhwan Syahputra dan Ihsan Syahputra, serta kedua saudari perempuan saya Aiga Luthfiyah dan Sri Rizky Putri, yang telah menjadi penopang langkah penulis melalui, doa, dukungan, dan kasih sayang yang tulus.
10. Kedua keponakan tercinta saya, Aghnia Zoya Khadeejah dan Yasmine Maryam Humeyra, telah menjadi sumber kebahagiaan dan semangat dengan tawa serat keceriaan yang selalu memberi warna dalam perjalanan ini.
11. Sahabat seperjuangan saya, Mia Audina, Dinanti Syahputri, Desy Faramitha, Shinta Salsabilla, S.P. dan Nurjannah Lubis, S.P., telah mengiringi perjalanan ini dengan doa, tawa dan dukungan tulus yang menguatkan hingga akhir.
12. Teman -teman Agribisnis 2 angkatan 2021, yang telah menjadi bagian dalam perjalanan perkuliahan dengan kebersamaan, dukungan, dan semangat hingga akhir studi ini.

Akhir kata hanya kepada Allah SWT penulis serahkan semua ini, karena manusia hanya bisa berencana namun Allah SWT yang menentukan segalanya. Semoga masih ada kesempatan penulis untuk membalas kebaikan dari semua pihak yang telah membantu, dan semoga amal baik mereka dibalas oleh Allah Swt.

Medan, November 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	4
Tujuan Penelitian	4
Manfaat Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	6
Tumbuhan Gambir (<i>Uncaria gambir</i> Roxb.).....	6
Klasifikasi Tumbuhan Gambir (<i>Uncaria gambir</i> Roxb.).....	6
Kandungan Gambir (<i>Uncaria gambir</i> Roxb.).....	7
Budidaya Tanaman Gambir di pakpak bharat.....	10
Penyakit Kronis di Pakpak Bharat	12
Produk Herbal Turunan tanaman gambir	13
Pembangunan Pertanian	16
Agroindustri Tanaman Gambir	

Resource Based View	17
Porters Five Forces.....	
Potensi UKOT/UMOT di Kabupaten Pakpak Bharat.....	20
Penelitian Terdahulu	21
Kerangka Pemikiran.....	28
METODE PENELITIAN	34
Metode Penelitian	34
Metode Penentuan lokasi	34
Jenis dan Sumber Data	35
Tipe dan Pengukuran Data	36
Metode Pengumpulan Data	37
Teknik Analisis Data	37
Definisi Operasional	40
GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN	44
Karakteristik Lokasi Penelitian.....	44
Tingkat Kepadatan Penduduk Kabuapten Pakpak Bharat	45
Data Usia Penduduk di Kabupaten Pakpak Bharat.....	46
Karakteristik Penderita Penyakit Berdasarkan Jenis Penyakit di Kabupaten Pakpak Bharat.....	47
Ketenagakerjaan di Kabupaten Pakpak Bharat.....	49
Pertumbuhan dEkonomi Kabupaten Pakpak Bharat.....	49
HASIL DAN PEMBAHASAN	51
Seabaran Area Produksi Tanaman ambir di Pakpak Bharat	51
Kanudngan Metabolit Dalam Tanaman Gambir yang Berpotensi	

Sebagai Produk Herbal	59
Jenis Penyakit dan Jumlah Penyakit Akut dan Kronis di Kabupaten Pakpak Bharat.....	65
Keadaan dan Perkembangan UKOT/UMOT Di Kabupaten Pakpak Bharat.....	68
Potensi UKOT/UMOT Untuk Menghasilkan Produk Turunan Tanaman Gambir	70
KESIMPULAN DAN SARAN	78
Kesimpulan	78
Saran	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN.....	86

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tumbuhan Gambir	5
2.	Kerangka Pemikiran.....	28
3.	Gambar PRISMA	32
4.	Diagram Hasil Prisma P	60

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tabel senyawa kimia tumbuhan gambir (<i>Uncaria gambir</i> Roxb.) ..	7
2.	Standar Mutu Gambir Pedagang Lokal, Antar Pulau dan eksportir	9
3.	Syarat Mutu Gambir dalam SNI	10
4.	Luas Lahan Dan Produksi Tanaman Gambir Di Kabupaten Pakpak Bharat.	13
5.	Jumlah Penderita Penyakit Kronis di Kabupaten Pakpak Bharat ...	11
6.	Analisis Literatur Penelitian Terdahulu	18
7.	Teknik Analisis	28
8.	Kecamatan Kabupaten Pakpak Bharat	44
9.	Jumlah Usia Penduduk di Kabupaten Pakpak Bharat	46
10.	Jumlah Penduduk, Laju Pertumbuhan Penduduk, Persentase Penduduk dan Kepadatan Penduduk di Kabupaten Pakpak Bharat	47
11.	Luas Areal Produksi Tanaman Gambir di Pakpak Bharat	51
12.	Produksi Turunan Gambir di Kabupaten Pakpak Bharat Tahun 2020-2024	52
13.	Produktivitas Tanaman Gambir (ton/ha) per Kecamatan di Kabupaten Pakpak Bharat (2020-2024)	53
14.	Perkembangan Luas Areal Tanaman Gambir di Kecamatan Pergetteng Getteng Sengkut Tahun 2020-2024	55
15.	Proyeksi Tanaman Gambir di Kecamatan Pergetteng-Getteng Sengkut	57
16.	Matriks Metabolit Sekunder Daun Gambir Sebagai Obat Herbal ..	63

17. Jumlah Penderita Penyakit Akut Tahun 2023	65
18. Jumlah Penderita Penyakit Kronis tahun 2023	66
19. Kandungan Senyawa Aktif Gambir Terhadap Penyakit Akut dan Kronis	71
20. Jenis Produk Herbal Berdasarkan UKOT/UMOT	73

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sektor pertanian telah lama menjadi tulang punggung perekonomian Indonesia, memegang peranan fundamental dalam pemenuhan kebutuhan pangan nasional, penyediaan bahan baku industri, serta penyerapan tenaga kerja yang signifikan. Sejak masa kemerdekaan hingga saat ini, pembangunan pertanian terus menjadi prioritas utama pemerintah, mengingat kontribusinya yang krusial terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) dan stabilitas sosial-ekonomi masyarakat. Meskipun demikian, kontribusi sektor ini terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) masih bervariasi di berbagai daerah, menunjukkan adanya potensi yang belum sepenuhnya tergali di beberapa wilayah (Hayati, Elfiana, dan Martina, 2017)

Provinsi Sumatera Utara merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi pertanian yang sangat besar, khususnya dalam subsektor perkebunan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Sumatera Utara, sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan di provinsi ini menunjukkan peningkatan positif dengan nilai PDRB yang terus meningkat dari Rp 811.188,31 miliar pada tahun 2020 menjadi Rp 1.050.995,41 triliun pada tahun 2023. Di antara beragam komoditas pertanian yang bernilai ekonomi tinggi, tanaman obat memiliki peran strategis yang semakin menonjol. Tanaman ini tidak hanya penting sebagai sumber pengobatan tradisional yang diandalkan oleh sekitar 80% populasi di negara berkembang (Tran, et al., 2020), tetapi juga sebagai bahan baku industri farmasi (Wangsa, dkk., 2022). Peningkatan permintaan global terhadap obat herbal ini membuka peluang bisnis yang menjanjikan serta berpotensi meningkatkan

kesejahteraan petani (Lestari, Soraya et al., 2023). Salah satu tanaman obat unggulan di Sumatera Utara adalah gambir (*Uncaria gambir Roxb.*).

Kabupaten Pakpak Bharat, Sumatera Utara, menonjol sebagai sentra budidaya gambir dengan potensi produksi yang signifikan. Data Badan Pusat Statistik Sumatera Utara menunjukkan peningkatan luas lahan dan produksi gambir di wilayah ini, dari 1.640,00 Ha dengan 1.509,00 ton pada tahun 2020 menjadi 1.661,00 Ha dengan 1.643,00 ton pada tahun 2021. Saat ini, produksi gambir di daerah tersebut didominasi oleh getah gambir kering yang dipasarkan untuk kebutuhan domestik maupun ekspor, menjadikannya salah satu produk unggulan daerah (Tinambun, 2024)

Namun, di balik potensi budidaya yang besar, pemanfaatan gambir di masyarakat masih sangat terbatas dan belum optimal. Mayoritas masyarakat hanya mengenal gambir sebagai bahan menyirih, mengabaikan potensi besar produk turunannya. Padahal, ekstrak gambir kaya akan senyawa bioaktif seperti katekin dan tanin yang terbukti memiliki manfaat kesehatan luas, termasuk sebagai antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi (Deswati, dkk., 2022). Senyawa ini berpotensi besar dalam industri farmasi untuk pengobatan berbagai penyakit, seperti diare dan radang tenggorokan (Aditya dan Alamanda, 2016)

Selain pemanfaatan yang belum maksimal, petani gambir di Kabupaten Pakpak Bharat juga menghadapi tantangan signifikan terkait stabilitas harga komoditas. Harga jual gambir di tingkat petani seringkali berfluktuasi dan cenderung tidak menentu, bahkan dapat mengalami penurunan drastis di bawah biaya produksi (Tinambun, 2024). Kondisi ini secara langsung mengikis pendapatan dan berdampak serius pada kesejahteraan petani gambir.

Melihat urgensi permasalahan pemanfaatan yang terbatas dan ketidakpastian ekonomi yang dihadapi petani, serta potensi besar gambir sebagai tanaman obat, penelitian ini hadir untuk mengkaji secara mendalam potensi produk turunan tanaman gambir sebagai produk herbal di Kabupaten Pakpak Bharat. Melalui kajian ini, diharapkan dapat teridentifikasi peluang diversifikasi produk yang tidak hanya meningkatkan nilai ekonomi gambir dan memperluas pasarnya, tetapi juga memberikan manfaat kesehatan yang signifikan bagi masyarakat. Lebih jauh, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi konkret bagi pengembangan industri berbasis tanaman obat yang berkelanjutan di wilayah tersebut, sekaligus berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan petani.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana sebaran area produksi tanaman gambir di Kabupaten Pakpak Bharat?
2. Bagaimana kandungan metabolit sekunder yang terkandung pada tanaman gambir?
3. Bagaimana Jenis dan jumlah penderita penyakit akut dan kronis di Masyarakat Kabupaten Pakpak Bharat?
4. Bagaimana keadaan dan perkembangan UKOT/UMOT di Pakpak Bharat ?
5. Bagaimana potensi UKOT/UMOT di Kabupaten Pakpak Bharat untuk menghasilkan produk turunan dari tanaman gambir?

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui sebaran area produksi tanaman gambir di Kabupaten Pakpak Bharat

2. Untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terkandung pada tanaman gambir.
3. Untuk mengetahui jumlah penderita penyakit akut dan kronis di Masyarakat Kabupaten Pak-pak Bharat.
4. Untuk mengetahui keadaan dan perkembangan UKOT/UMOT di Kabupaten Pakpak Bharat.
5. Untuk mengetahui potensi UKOT/UMOT di Pakpak Bharat yang menghasilkan produk turunan dari gambir

Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Bagi peneliti, penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata 1 (S1) di Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Memberikan pemahaman dan pengalaman praktis bagi peneliti dalam menganalisis potensi agroindustri herbal berbasis tanaman lokal serta kontribusinya terhadap kesehatan dan ekonomi masyarakat
3. Bagi institusi Pendidikan, penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi dunia Pendidikan, perpustakaan, serta referensi untuk peneliti selanjutnya.
4. Bagi masyarakat umum, penelitian ini menyajikan informasi tentang potensi produk turunan gambir sebagai obat herbal.
5. Dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan atau pengembangan program studi yang relevan dengan pemanfaatan sumber daya alam lokal secara berkelanjutan

TINJAUAN PUSTAKA

Tumbuhan Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.)

Tanaman gambir, yang termasuk dalam keluarga Rubiaceae (keluarga kopi), merupakan tanaman perdu dengan nilai ekonomi yang signifikan. Hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa seperti asam tanin, katekin, pirokatekol, flouresin, lilin, dan minyak catechu yang terdapat dalam ekstrak daun dan rantingnya. Gambir memiliki berbagai kegunaan, antara lain sebagai bahan baku untuk pembuatan biopestisida, hormon pertumbuhan, pigmen, batik, cat, penyamakan kulit, obat-obatan, kosmetik, serta sebagai bahan tambahan dalam makanan (Lidar *et al.*, 2018).



Gambar 1. Tumbuhan Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.)

Klasifikasi tumbuhan gambir (*Uncaria gambir* Roxb.)

Berdasarkan ilmu taksonomi tumbuhan, klasifikasi tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) adalah

Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledon
Bangsa : Rubiales
Suku : Rubiaceae

Marga : Uncaria

Spesies : Uncaria gambir (Hunter) Roxb.

Syarat Tumbuh Gambir (*Uncaria gambir* Roxb)

Tanaman gambir merupakan tanaman tropis yang memerlukan kondisi agroklimat dan karakteristik lahan tertentu untuk dapat tumbuh secara optimal. Tanaman mampu tumbuh pada wilayah dengan ketinggian antara 50 hingga 1.100 mdpl. Ketinggian tersebut mendukung fisiologis tanaman serta memengaruhi kualitas panen (Nurzannah et al., 2024).

Jenis tanah yang cocok bagi pertumbuhan gambir adalah podsolik merah kuning hingga tanah merah kecokelatan dengan tingkat keasaman tanah (pH) berkisar anatar 4,8 hingga 5,5. Tanah -tanah ini umumnya memiliki sifat masam namun cukup subur untuk menunjang pertumbuhan tanaman, terutama bila di dukung dengan kandungan bahan organik yang memadai.

Gambir dapat ditanam pada lahan dengan kemiringan 15%, asalkan sistem drainase berjalan baik untuk menghindari genangan air. Iklim basah sangat mendukung budidaya gambir, dengan curah hujan tahunan berkisar antara 2.500 hingga 3.353 mm, serta suhu udara optimal antara 20 hingga 40°C. Kelembapan udara yang ideal berada pada kisaran 70-85% yang berperan penting dalam mendukung proses fisiologis tanaman serta mempertahankan kualitas daun sebagai bahan utama hasil olahan gambir.

Kandungan gambir (*Uncaria gambir* Roxb.)

Tanaman gambir, anggota famili Rubiaceae (kopi) dan sumber antibakteri, termasuk bahan kimia polifenol. Katekin (asam catechin), asam catehin tanat (catechin anhydride) dan quercetin merupakan kandungan utama dalam gambir.

Katekin memiliki rasa manis, namun jika dipanaskan dalam waktu lama atau menggunakan larutan basa, dapat berubah menjadi katekin tannat yang memiliki rasa pahit. Karena kurangnya kesadaran masyarakat tentang ekstraksinya, penggunaan gambir selama ini belum maksimal. Saat ini gambir banyak dimanfaatkan sebagai bahan pewarna dalam usaha batik, industri penyamakan kulit, bahan pembuatan manisan pinang pada festival adat di India dan sebagai penjernih air. Namun demikian, gambir memiliki potensi untuk dimanfaatkan pada pangan, terutama untuk meningkatkan daya simpan pangan (Aditya & Ariyanti, 2016).

Katekin yang merupakan senyawa polifenol berpotensi sebagai antibakteri dan antioksidan merupakan salah satu antibakteri alami. Tanaman gambir mengandung katekin terbesar. Kualitas luar biasa gambir memiliki katekin 73,3% lebih banyak daripada teh, yang memiliki antara 30 hingga 40%. Katekin adalah 9 senyawa polifenol yang mungkin bersifat anibakteri dan aman digunakan dalam pengolahan makanan, salah satunya diubah menjadi minuman.

Tabel 1. Tabel senyawa kimia tumbuhan gambir (*Uncaria gambir* Roxb.).

No.	Senyawa	Kadar
1	Katekin	59%
2	Polifenol	87%
3	Tanin	0,19 – 0,29%
4	Fenolik total	639,75 – 732,34 μ GAE/mg
5	Gula total	1,92 – 1,96 μ g/mL
6	Epikatekin	0,62 – 0,8 μ g/mL
7	Asam kefeat	0,98 – 0,99 μ g/mL

Komponen kimia gambir terbagi menjadi tanin (katekin), proanthocyanidins (gambirin A1, gambirin A2, gambirin B1, gambirin B2,

gambirin B3, gambirin C), alkaloid (dihydrogambirin, gambirdin, gambirin, isogambirin, auroparin dan oxogambirtanin), dan komponen tambahan seperti kuarset (Gitawati et al., 2012).

Budidaya Tanaman Gambir di Pakpak Bharat

Budidaya tanaman gambir (*Uncaria gambir*) di Kabupaten Pakpak Bharat, Sumatera Utara, telah menunjukkan potensi besar sebagai komoditas unggulan dengan prospek ekonomi yang menjanjikan. Penelitian yang dilakukan oleh Siregar et al. (2017) menyatakan bahwa kondisi agroklimat di Pakpak Bharat yang memiliki iklim tropis dengan curah hujan yang tinggi dan suhu yang relatif stabil mendukung pertumbuhan tanaman gambir. Di daerah ini, gambir ditanam secara tradisional di lahan perkebunan dengan jarak tanam yang cukup rapat, antara 2 hingga 3 meter antar tanaman, untuk memaksimalkan hasil produksi. Hasil penelitian Siregar et al. (2017) juga menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti pemilihan varietas unggul, penggunaan pupuk organik, dan pengendalian hama secara terintegrasi dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi gambir di daerah tersebut.

Salah satu tantangan utama dalam budidaya gambir di Pakpak Bharat adalah pengelolaan hama dan penyakit, seperti penyakit jamur yang menyerang akar dan daun tanaman gambir. Penelitian oleh Hasibuan et al. (2018) mengungkapkan bahwa penerapan pengendalian hama berbasis hayati, seperti penggunaan predator alami dan mikroorganisme yang bermanfaat, dapat mengurangi dampak negatif dari serangan hama tanpa merusak lingkungan. Meskipun tantangan ini ada, gambir tetap menjadi komoditas yang menguntungkan, dengan permintaan yang terus

meningkat baik di pasar lokal maupun internasional untuk keperluan industri obat tradisional dan kosmetik.

Selain itu, penelitian oleh Siregar et al. (2017) juga menemukan bahwa program pelatihan untuk petani gambir yang dilakukan oleh pemerintah daerah dapat meningkatkan pengetahuan teknis mengenai teknik budidaya yang efisien, sehingga meningkatkan produktivitas hasil gambir. Dengan demikian, budidaya gambir di Pakpak Bharat memiliki potensi besar untuk terus berkembang, menghasilkan pendapatan tambahan bagi petani, serta memberikan kontribusi terhadap ekonomi daerah.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Utara, berikut adalah informasi mengenai luas tanaman dan produksi gambir di Kabupaten Pakpak Bharat pada tahun 2020 hingga 2024:

Tabel 4. Luas Lahan Dan Produksi Tanaman Gambir Di Kabupaten Pakpak Bharat.

Tahun	Luas Tanaman Gambir (Ha)	Produksi Gambir (Ton)
2020	612,5	680
2021	939,07	719,9
2022	1358	1.003,1
2023	1.101	1.290
2024	1.623,5	3910

Sumber : BPS Sumut 2024

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Utara yang ditampilkan pada Tabel 2, terlihat adanya peningkatan pada luas lahan dan jumlah produksi tanaman gambir di Kabupaten Pakpak Bharat selama periode lima tahun terakhir, yakni dari tahun 2020 hingga 2024. Pada tahun 2020, luas lahan gambir tercatat sebesar 612,5 hektar dengan total produksi sebesar 680 ton. Pada tahun berikutnya, yakni 2021, luas lahan bertambah menjadi 939,07 hektar, sementara produksi mencapai 719,9 ton. Meskipun kenaikan produksi tidak sebesar

pertambahan luas lahan pada tahun tersebut, tren pertumbuhan positif tetap berlanjut pada tahun-tahun selanjutnya.

Penyakit Kronis di Pakpak Bharat

Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) adalah salah satu penyakit kronis yang menjadi perhatian di Indonesia, termasuk di Kabupaten Pakpak Bharat. PPOK ditandai dengan hambatan aliran udara yang persisten dan progresif akibat abnormalitas saluran napas dan/atau alveoli. Faktor risiko utama PPOK adalah paparan terhadap asap rokok dan polusi udara. Gejala umum meliputi sesak napas, batuk kronis, dan produksi dahak berlebihan. Penanganan PPOK mencakup edukasi, penghentian kebiasaan merokok, penggunaan obat bronkodilator, serta terapi oksigen jika diperlukan. Pencegahan dan deteksi dini sangat penting untuk mengurangi dampak penyakit ini (BPS PAKPAK BHARAT, 2024).

Berikut merupakan jumlah penyakit kronis yang ada di kabupaten pakpak bharat dilampirkan dalam tabel berikut ini.

Tabel 5. Jumlah Penderita Penyakit Kronis di Kabupaten Pakpak Bharat

No.	Tahun 2022		Tahun 2023	
	Jenis Penyakit	Jumlah	Jenis Penyakit	Jumlah
1	Dyperesia	315	Dyperesia	58
2	Hipertensi	243	Head Injury	52
3	Head Injury	227	GE	47
4	GE	206	Hipertensi	40
5	ISPA	188	Febris	39
6	Febris	188	Bronchitis	21
7	Typoid	76	CHF	19

8	COPD	47	Supect TB	12
9	TB Paru	26	Colic Abdomen	11
10	Diabetes Melitus	13	Combutio	10

Sumber : BPS Pakpak Bharat (2024)

Produk Herbal Turunan Tanaman Gambir

Gambir mengandung berbagai senyawa kimia yang kompleks, dengan sebagian besar terdiri dari senyawa polifenol. Keberagaman polifenol ini memungkinkan daun gambir diolah menjadi produk pangan fungsional. Pangan fungsional kini semakin banyak dikembangkan karena memiliki manfaat bagi kesehatan. Berbagai inovasi dalam produk makanan terus dilakukan agar lebih menarik serta memberikan efek positif terhadap fungsi fisiologis tubuh manusia.

Produk pangan fungsional umumnya diperkaya dengan senyawa fitokimia non-gizi, seperti senyawa aktif yang berperan sebagai antioksidan. Antioksidan diketahui memiliki berbagai manfaat, termasuk sebagai anti-kanker, anti-penuaan, anti-hiperlipidemia, anti-trombotik, dan antivirus. Senyawa ini berperan penting dalam menangkal radikal bebas yang dapat menyebabkan penyakit infeksi dan degeneratif. Radikal bebas sendiri adalah senyawa kimia yang memiliki elektron tidak berpasangan, bersifat tidak stabil, dan sangat reaktif dalam mencari elektron lain untuk mencapai kestabilan. Jika tidak dikendalikan, keberadaan radikal bebas dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit.

Senyawa antioksidan berperan dalam menetralisir radikal bebas, terutama jika dikonsumsi melalui makanan bergizi. Beberapa senyawa yang tergolong sebagai antioksidan meliputi polifenol, bioflavonoid, beta-karoten, katekin, dan resveratrol (Hernani dan Rahardjo, 2015). Efek terapeutik dari senyawa ini

terutama berasal dari aktivitas biologis polifenol, seperti flavonoid dan asam fenolat, yang memiliki sifat antioksidan kuat. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pola makan kaya antioksidan dapat menurunkan risiko penyakit jantung, kanker, dan memperlambat proses penuaan. Selain itu, makanan yang mengandung antioksidan dan serat pangan juga diketahui memberikan manfaat kesehatan karena kandungan senyawanya yang mendukung fungsi tubuh.

Beberapa produk turunan dari daun gambir telah dikembangkan oleh Balai Besar Pascapanen (BB Pascapanen), di antaranya teh celup, teh dalam kemasan, sirup, permen jelly, dan minuman serbuk instan. Namun, daun gambir juga mengandung zat penyamak yang dapat menyebabkan iritasi pada lambung. Oleh karena itu, sebelum diolah menjadi produk makanan atau minuman, senyawa ini perlu dikurangi dengan cara merendam daun gambir dalam air bersih selama beberapa menit. Dengan demikian, pengolahan bahan baku harus dilakukan terlebih dahulu sebelum masuk ke tahap produksi lanjutan.

A. Teh Herbal Daun Gambir

Teh celup daun gambir mempunyai potensi sebagai minuman fungsional karena kaya senyawa antioksidan alami dengan kandungan katekin yang cukup tinggi dan senyawa-senyawa fenolat lainnya. Senyawa polifenol yang terdapat dalam daun gambir antara lain, tanin, katekin, dan gambirinin. Perlu diketahui bahwa belum ada suatu konsensus mengenai dosis tertentu dari senyawa katekin yang bisa menguntungkan untuk meningkatkan derajat kesehatan manusia.

Kualitas teh celup daun gambir tanpa penambahan bunga melati, mempunyai kadar tannin, fenol, katekin serta daya hambatnya terhadap radikal bebas paling tinggi dibandingkan dengan teh celup hasil formulasi lainnya.

Semakin sedikit bunga melati yang ditambahkan maka kadar tannin, fenol, katekin dan daya hambatnya akan semakin tinggi. Kisaran kadar tannin, fenol, katekin, dan daya hambat teh daun gambir, masing-masing 6,55 - 7,41%; 2,05 - 2,17%; 15,30 - 34,64%; dan 86,06 - 90,31% (Hernani et al., 2010).

B. Permen jelly Gambir

Permen jelly merupakan produk makanan berbentuk semi padat dengan tambahan gula dan bahan tambahan pangan seperti pewarna dan pengawet yang memiliki bau, rasa, warna dan tekstur yang normal. Cara membuatnya dengan mencampur sari daun gambir dan bahan pembentuk gel kemudian diolah melalui teknik dan perlakuan tertentu. Kriteria permen jelly termasuk dalam kategori kembang gula lunak. Gelatin merupakan salah satu jenis hidrokoloid yang dapat diaplikasikan ke dalam jelly yang berasal dari perebusan tulang hewan, sehingga faktor kehalalannya kurang jelas. Hidrokoloid lain yang juga dapat diaplikasikan ke dalam jelly selain gelatin adalah pektin, agar, pati termodifikasi, alginat, dan karagenan yang juga berfungsi sebagai bahan pembentuk gel. Jelly merupakan koloid yang pembentukannya dipengaruhi oleh konsentrasi bahan pembentuk gel, susunan bahan pembentuk gel, nilai pH dan konsentrasi gula. Sifat fisik yang cukup penting dan berkaitan dengan mutu produk adalah kekentalan (viskositas), kelengketan, elastisitas, plastisitas, kelenturan, kekenyalan (kekuatan gel) dan sejenisnya. Kekenyalan gel merupakan sifat fisik penting yang harus dimiliki oleh produk yang berbentuk gel. Pembentukan gel tersebut disebabkan oleh adanya ikatan hidrogen antara molekul gelatin, sehingga dihasilkan gel semi padat yang terikat dalam komponen air. Bila produk jelly yang dihasilkan sangat kenyal, berarti

sineresisnya kecil. Sineresis merupakan proses merembesnya cairan dari suatu gel apabila pH dan titik isoelektrik dari gelatin yang digunakan tidak tercapai.

C. Permen Tablet Hisap

Permen Tablet Hisap Salah satu kegunaan gambir yang telah dikenal luas adalah untuk perawatan gigi dan gusi. Manfaat ini sudah sesuai untuk dikembangkan dalam bentuk produk permen tablet hisap (lozenges). Permen tablet hisap disukai dan sering dikonsumsi masyarakat dari segala umur dan kelas sosial. Tablet hisap merupakan salah satu bentuk sediaan farmasi, rasa dan fungsinya mirip permen biasa, namun lebih umum digunakan untuk melegakan tenggorokan tanpa merusak gigi dan gusi. Karakteristik khas permen tablet hisap adalah tidak terlalu manis, segar khas daun mint dan rendah kalori, sehingga tidak bertolak belakang dengan fungsi dan karakteristik gambir (Hernani, Tatang Hidayat, 2020).

D. Sirup Daun Gambir

Sirup Daun Gambir Sirup merupakan larutan gula pekat yang digunakan sebagai bahan minuman dengan atau tanpa penambahan asam (asam sitrat, asam tartarat dan asam laktat), aroma dan warna. Sirup bila akan dikonsumsi biasanya diencerkan dengan air, perbandingan antara sirup dan air adalah 1 : 4 atau sesuai kesukaan sebelum diminum. Telah dikenal juga sirup teh, yaitu larutan gula kental dengan konsentrasi gula tinggi, yaitu sekitar 65-75%, dengan menggunakan bahan baku berupa sari seduhan teh gambir. Sirup gambir dianggap cara yang paling praktis untuk penyajian minuman dalam waktu singkat dalam jumlah banyak, dimana aroma, warna dan rasa bisa dipertahankan.

Pembangunan Pertanian

Pembangunan pertanian merupakan proses multidimensional yang tidak hanya berfokus pada peningkatan produksi, tetapi juga mencakup perubahan sosial, ekonomi, teknologi, dan lingkungan. Menurut Sudrajat (2022), pembangunan pertanian melibatkan proses yang menghasilkan perubahan sosial, bukan sekadar peningkatan produksi. Mubyarto, seorang ekonom Indonesia, menekankan bahwa pembangunan pertanian harus berorientasi pada kesejahteraan petani dan masyarakat pedesaan dengan mengedepankan prinsip keadilan sosial dan pemerataan ekonomi. Todaro dan Smith (2015) juga menyatakan bahwa pembangunan pertanian adalah bagian integral dari pembangunan ekonomi yang bertujuan meningkatkan produktivitas, efisiensi, serta kesejahteraan petani melalui inovasi teknologi dan kebijakan yang tepat. Mereka menegaskan bahwa sektor pertanian tidak hanya sebagai penghasil komoditas primer, tetapi juga memiliki peran strategis dalam menjaga stabilitas sosial dan mendorong pertumbuhan ekonomi nasional.

Dalam kajian transformasi pertanian, Johnston dan Mellor (1961) menegaskan bahwa pengembangan sektor pertanian harus berbasis industrialisasi pedesaan, yang dapat dicapai melalui peningkatan akses terhadap input produksi, penguatan infrastruktur, serta integrasi dengan sektor industri guna menciptakan rantai nilai yang lebih efisien. Sejalan dengan hal ini, Hayami dan Ruttan (1985) dalam teori induksi teknologi menyatakan bahwa kemajuan pertanian merupakan respons terhadap tekanan ekonomi dan keterbatasan sumber daya, sehingga adopsi teknologi harus disesuaikan dengan kondisi sosial-ekonomi setempat agar pembangunan berlangsung secara berkelanjutan. Haryono (2008) menambahkan

bahwa pembangunan pertanian merupakan proses perubahan sosial yang tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan petani, tetapi juga untuk mengembangkan potensi sumber daya manusia dari berbagai aspek, termasuk ekonomi, sosial, politik, budaya, dan lingkungan. Senada dengan itu, Feryanto (2008) menekankan bahwa pembangunan pertanian tidak dapat dipisahkan dari pengembangan kawasan pedesaan, di mana sektor pertanian berperan sebagai penggerak utama perekonomian. Dengan demikian, pembangunan pertanian yang efektif harus dilakukan secara terintegrasi, berbasis teknologi dan kebijakan yang adaptif, serta memperhatikan kesejahteraan petani dan keberlanjutan lingkungan.

Agroindustri Tanaman Gambir

Agroindustri merupakan sektor strategis yang berperan dalam meningkatkan nilai tambah produk pertanian melalui proses pengolahan dan industrialisasi. Menurut Rente (2018), agroindustri adalah bagian integral dari kompleks industri pertanian yang mencakup seluruh tahapan dari produksi bahan mentah hingga pengolahan dan pemanfaatannya oleh konsumen. Pengembangan agroindustri yang efektif tidak hanya memperpanjang rantai nilai pertanian, tetapi juga meningkatkan efisiensi distribusi dan daya saing produk pertanian di pasar global.

Dalam aspek manajemen risiko, buku *Manajemen Risiko Agroindustri: Teori dan Aplikasinya* (2021) menekankan bahwa keberlanjutan agroindustri sangat bergantung pada pengelolaan risiko yang baik. Buku ini membahas konsep dasar risiko, standar manajemen risiko, serta teknik pengendalian yang dapat diterapkan dalam agroindustri untuk meningkatkan efisiensi dan ketahanan sektor ini. Sementara itu, *Ekonomi Teknik: Teori dan Aplikasi untuk Agroindustri* (2020)

memberikan kontribusi penting dalam memahami aspek ekonomi yang berperan dalam pengambilan keputusan investasi di sektor agroindustri. Analisis biaya teknik serta strategi pengambilan keputusan yang tepat menjadi faktor kunci dalam pengembangan agroindustri yang efisien dan berkelanjutan.

Dari perspektif pembangunan industri berbasis pertanian, Austin (1992) menyoroti pentingnya industrialisasi berbasis pertanian sebagai strategi utama dalam meningkatkan daya saing produk pertanian di pasar internasional. Ia menegaskan bahwa agroindustri tidak hanya berfungsi sebagai sektor hilir yang menyerap hasil pertanian, tetapi juga sebagai penggerak utama dalam meningkatkan nilai tambah, memperluas lapangan kerja, serta memperkuat ketahanan pangan nasional. Selanjutnya, Porter (1990) dalam teori keunggulan kompetitif menekankan bahwa pengembangan agroindustri harus berfokus pada efisiensi rantai pasok, inovasi produk, serta diversifikasi pasar agar dapat bersaing di tingkat global.

Berdasarkan berbagai perspektif di atas, dapat disimpulkan bahwa pengembangan pertanian dan agroindustri harus berjalan secara sinergis untuk menciptakan sistem agribisnis yang berkelanjutan. Transformasi pertanian tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan produksi, tetapi juga perlu dikombinasikan dengan industrialisasi yang mampu memberikan nilai tambah serta memperkuat daya saing produk di pasar. Dengan mengintegrasikan teori transformasi pertanian, induksi teknologi, serta keunggulan kompetitif, dapat dirumuskan kebijakan yang mendukung inovasi, efisiensi produksi, serta ketahanan ekonomi sektor pertanian dan agroindustri. Oleh karena itu, kolaborasi antara pemerintah, pelaku usaha, dan

akademisi menjadi faktor kunci dalam membangun sistem pertanian yang modern dan berdaya saing tinggi.

Sebagai contoh implementasi di tingkat daerah, agroindustri berbasis gambir di Kabupaten Pakpak Bharat memiliki potensi besar untuk dikembangkan, baik dalam skala kecil maupun besar. Pada skala kecil, industri rumah tangga dapat memanfaatkan gambir untuk memproduksi ekstrak tanin yang digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk produk herbal dan industri tekstil. Selain itu, limbah daun gambir dapat diolah menjadi bahan baku pakan ternak yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan.

Di sisi lain, pengembangan agroindustri gambir dalam skala besar dapat mencakup pembangunan pabrik pengolahan modern yang memanfaatkan teknologi untuk menghasilkan produk turunan dengan nilai ekonomi tinggi. Pemanfaatan teknologi yang lebih efisien dalam ekstraksi tanin tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga memperluas peluang ekspor ke negara-negara yang memiliki industri peternakan dan penyamakan kulit yang besar. Dengan demikian, pengembangan agroindustri gambir yang terintegrasi dengan sektor pertanian akan mampu meningkatkan kesejahteraan petani, memperluas peluang kerja, serta memperkuat daya saing produk Indonesia di pasar global.

Teori Resource Based View

Resource Based View (RBV) menekankan bahwa keunggulan kompetitif perusahaan berasal dari penguasaan sumber daya dan kapabilitas internal yang unik dan sulit ditiru oleh pesaing. Sumber daya ini dapat berupa aset berwujud seperti teknologi dan peralatan, maupun aset tak berwujud seperti reputasi dan budaya organisasi. Untuk menentukan potensi keunggulan kompetitif, RBV menggunakan

kerangka VRIO (Value, Rarity, Imitability, Organization), yang menilai apakah sumber daya tersebut bernilai, langka, sulit ditiru, dan didukung oleh organisasi (Lubis, 2022).

Dalam penelitian ini, RBV digunakan untuk mengkaji potensi secara internal dalam pengembangan tanaman gambir (*Uncaria gambir Roxb*) di Pakpak Bharat dapat menjadi sumberdaya unggulan yang bernilai tinggi. RBV membantu menilai bagaimana sumber daya yang tersedia di daerah tersebut seperti ketersediaan bahan baku gambir, keterampilan petani, teknologi pengolahan, serta dukungan kelembagaan lokal dapat menjadi faktor penentu keunggulan kompetitif yang berkelanjutan dalam industri obat herbal. Melalui pendekatan kerangka VRIO, penelitian ini mengevaluasi apakah sumber daya RBV membantu menilai bagaimana sumber daya yang tersedia di daerah tersebut seperti ketersediaan bahan baku gambir, keterampilan petani, teknologi pengolahan, serta dukungan kelembagaan lokal dapat menjadi faktor penentu keunggulan kompetitif yang berkelanjutan dalam industri obat herbal. penelitian ini mengevaluasi apakah sumber daya tersebut memiliki nilai, kelangkaan, sulit ditiru, dan mampu didukung secara optimal oleh organisasi atau komunitas setempat. Pendekatan ini juga dikombinasikan dengan hasil systematic review menggunakan metode PRISMA untuk memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai bagaimana potensi internal Kabupaten Pakpak Bharat dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam mendukung pengembangan agroindustri UKOT atau UMOT berbasis gambir.

Teori Porter's Five Forces

Porter's Five Forces diperkenalkan oleh Michael E. Porter pada tahun 1980 dalam bukunya *"Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors"*. Model ini digunakan untuk menganalisis struktur industri dan tingkat persaingan yang mempengaruhi daya tarik dan profitabilitas suatu pasar. Porter's Five Forces membantu organisasi atau pelaku usaha memahami posisi strategisnya di dalam industri, serta merancang strategi yang tepat untuk meningkatkan daya saing (Hussein, 2019).

Lima kekuatan yang diidentifikasi oleh Porter yang mempengaruhi strategi perusahaan adalah: Rivalry among existing competitor in the industry, persaingan intra industri. Threat of new entrants into the industry, ancaman pendatang baru. Bargaining power of suppliers, daya tawar-menawar pemasok, Bargaining power of buyers, kekuatan tawar menawar pembeli. Threat of substitutes, ancaman produk pengganti.

Model Five Forces Porter menganalisis lingkungan eksternal industri melalui lima kekuatan utama yang mempengaruhi daya saing. Pertama, ancaman pendatang baru yang mengevaluasi seberapa mudah atau sulit bagi perusahaan baru untuk memasuki industri dan bersaing. Kedua, kekuatan pemasok yang menilai kemampuan pemasok dalam mempengaruhi harga dan kualitas input. Ketiga, kekuatan pembeli yang menganalisis sejauh mana pembeli dapat menekan harga atau menuntut kualitas yang lebih tinggi. Keempat, ancaman produk atau jasa pengganti yang mengidentifikasi kemungkinan adanya produk atau jasa alternatif yang dapat menggantikan produk utama industri. Terakhir, persaingan antar pesaing yang melihat tingkat intensitas persaingan di antara perusahaan-perusahaan yang

sudah ada dalam industri. Melalui analisis kelima kekuatan ini, model Five Forces Porter membantu perusahaan memahami struktur industri dan merumuskan strategi yang tepat untuk meningkatkan posisi kompetitifnya di pasar.

Dalam penelitian ini, model Porter's Five Forces digunakan sebagai kerangka analisis tambahan untuk mendukung hasil dari tinjauan pustaka yang dilakukan secara sistematis. Analisis Five Forces akan membantu mengidentifikasi dan mengevaluasi dinamika industri serta potensi daya saing dari pengembangan tanaman gambir (*Uncaria gambir Roxb.*) sebagai produk turunan produk herbal dan UKOT atau UMOT di Kabupaten Pakpak Bharat. Dengan mengaitkan temuan dari systematic review yang diperoleh melalui metode PRISMA-P dengan kelima kekuatan Porter, penelitian ini dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif terkait potensi ancaman pendatang baru, kekuatan pemasok dan pembeli, ancaman produk substitusi, serta tingkat persaingan dalam industri produk turunan obat herbal berbasis gambir. Hal ini bertujuan untuk mendukung perumusan strategi yang tepat dalam pengembangan agroindustri produk herbal yang berbasis tanaman gambir, khususnya di wilayah Pakpak Bharat.

UKOT/UMOT

Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT) dan Usaha Mikro Obat Tradisional (UMOT) merupakan bagian dari UMKM sesuai dengan Peraturan Kementerian Kesehatan Nomor 006 Tahun 2012. UKOT adalah unit usaha yang memproduksi berbagai bentuk sediaan obat tradisional, kecuali tablet dan efervesen, dalam skala usaha kecil. Sedangkan UMOT di definisikan sebagai usaha yang menghasilkan sediaan obat tradisional dalam bentuk param, tapel, pilis, cairan obat luar, dan ranjangan. Obat tradisional adalah produk yang berasal dari bahan-bahan alami.

Produk ini digunakan untuk tujuan kesehatan dan pencegahan serta pengobatan penyakit.

UKOT dan UMOT diwajibkan untuk menerapkan Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB) sebagai bentuk pemenuhan standar mutu, keamanan dan manfaat produk. Hal ini merujuk pada Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 006, yang mengatur bahwa pelaku usaha harus memiliki sertifikat CPOTB sebagai bukti komitmen terhadap praktik produksi yang sesuai standar nasional. Penerapan CPOTB dilakukan secara bertahap melalui tiga fase, yakni tahap pemahaman, tahap penerapan dan tahap pemenuhan, guna mendukung peningkatan kualitas usaha obat tradisional secara berkesinambungan.

Penelitian Terdahulu

Tinjauan pustaka dalam penelitian ini bersumber dari berbagai macam literature yang menjadi dasar peneliti dalam melakukan penelitian. Hasil dari kajian berbagai literatur tersebut digunakan untuk menemukan variabel yang memiliki keterkaitan dengan sasaran yang telah ditentukan. Adapun tabel ringkasan mengenai penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Analisis Literatur Penelitian Terdahulu

1. Bagaimana sebaran area produksi tanaman gambir di Kabupaten Pakpak Bharat?

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Metode	Hasil Penelitian
1	Tanaman Gambir Komoditas Spesifik Lokasi Di Kabupaten Pakpak Sumatera Utara	Palmarum Nainggolan dan Dorklas Parhusip	Analisis Deskriptif dengan pendekatan studi kasus .	Penelitian ini mengungkap bahwa gambir merupakan komoditas unggulan Pakpak Bharat dengan produksi 1.540 ton pada 2010. Namun , budidayanya masih tradisional tanpa teknologi modern, sementara pengolahan menggunakan metode sederhana yang kurang efisien.

- | | | | | |
|---|--|--|--------------------------------------|--|
| 2 | ANALISIS TINGKAT KEUNTUNGAN USAHA TANI GAMBIR DAN NILAI TAMBAH SERTA KEUNTUNGAN DARI USAHA GETAH GAMBIR SEBAGAI PEWARNA PAKAIAN | (Suriyadi & Sutarmo Iskandar, 2023) | Metode studi kasus (Case Study) | menunjukkan bahwa dilakukan survey terhadap 28 petani dari 100 petani yang tersedia. Dari penelitian tersebut bahwa diketahui rasio pendapatan dan biaya perusahaan gambir adalah 2.52 dengan rata-rata keuntungan petani sebesar Rp. 1,439,600 per hektar per tiga bulan. Selanjutnya, untuk pengembangan lebih lanjut Rivai menyarankan penumbuhan perkebunan gambir dengan bimbingan pemerintah Kabupaten Musi Banyasin |
| 3 | Sistem Usahatani dan Pemasaran Gambir di Kabupaten Pakpak Bharat (Studi Kasus: Desa Tanjung Mulia, Kecamatan Sitellu Tali Urang Jehe, Kabupaten Pakpak Bharat) | Mutiara, 2017 | Metode Survey | Penelitian ini menganalisis sistem budidaya dan pemasaran gambir di Desa Tanjung Mulia, mengidentifikasi tantangan dan peluang dalam pengembangan komoditas ini. menunjukkan bahwa beralihnya teknik pengolahan gambir dengan menggunakan sistem dongkrak di nagari ini memberikan hasil produksi yang lebih besar dan harga jual gambir yang lebih tinggi, analisis kriteria investasi pengolahan gambir dengan menggunakan sistem dongkrak di Nagari Siguntur Tua di peroleh B/C Ratio sebesar 1,018; NPV sebesar Rp 26.950.702; dan IRR sebesar 34,1%. Angka ini menunjukkan bahwa pengolahan gambir dengan menggunakan sistem dongkrak ini layak untuk dilaksanakan karena dapat menambah pendapatan keluarga petani. Penelitian ini melaporkan bahwa pada tahun 2019, Kabupaten Pakpak Bharat memiliki luas pertanaman gambir sebesar 1.156 ha dengan produksi 1.206 ton, menjadikannya daerah dengan pertanaman gambir terluas di Sumatra Utara. |
| 4 | Budi Daya Gambir Spesifik Lokasi Provinsi Sumatra Utara | Bungsu, R., et al. (2021) | Analisis data sekunder dan observasi | Studi ini menemukan bahwa produksi, harga, jam kerja, dan biaya produksi berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani gambir di Desa Bandar Baru. |
| 5 | Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Petani Gambir di Desa Bandar Baru Kecamatan Sitellu Tali Urang Jehe Kabupaten Pakpak Bharat | Syarief, S., Basyah, N., & Berutu, M.C. (2021) | Analisis Regresi Linier Berganda | Penelitian menunjukkan bahwa Harga (X1), Produktivitas Tenaga Kerja (X2), dan Biaya Produksi (X3) secara simultan berpengaruh signifikan terhadap pendapatan petani gambir (Y) dengan nilai Fhitung 69,582 > Ftabel 2,679. Secara parsial, Produktivitas Tenaga Kerja tidak berpengaruh terhadap pendapatan (thitung 1,219 < ttabel 1,919). Sebaliknya, Harga (thitung 2,463 > ttabel 1,919) dan Biaya Produksi |
| 6 | Pengaruh Faktor-Faktor Produksi Gambir terhadap Tingkat Pendapatan Petani di Desa Bandar Baru Kecamatan Sitellu Tali Urang Jehe Kabupaten Pakpak Bharat | (Manik & Medan, 2024) | Regresi Linier Berganda | |

				(thitung 3,446 > ttabel 1,919) berpengaruh signifikan. Nilai Adjusted R Square sebesar 62,4% menunjukkan bahwa variabel-variabel tersebut menjelaskan pendapatan petani, sementara 37,6% dipengaruhi faktor lain di luar penelitian.
7	Tanaman Gambir Spesifik Lokasi Kabupaten Pakpak Bharat	(Nainggolan & Parhusip, 2012)	Survei	Jurnal ini mengidentifikasi sentra produksi gambir di Kabupaten Pakpak Bharat, antara lain di desa Bandar Baru, Kaban Tengah, Mbinalum, Malum, dan Perolihen di Kecamatan Sitellu Tali Urang Jehe. Kecamatan ini memiliki luas pertanaman gambir terbesar, yaitu 582 hektar atau 55% dari total luas pertanaman gambir di kabupaten tersebut.

2. Bagaimana kandungan metabolit sekunder yang terkandung pada tanaman gambir?

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Metode	Hasil Penelitian
1	<i>Characterization and Antioxidant Activity of Herbal Tea from Gambir Leaves (Uncaria gambir) with Different Drying Processes</i>	(Tavita et al., 2023)	Kuantitatif dengan menggunakan metode eksperimen	Penelitian ini menunjukkan bahwa teh herbal gambir memenuhi standar SNI 3836:2013, dengan warna hijau kecoklatan dan aroma menyerupai teh hijau. Pengeringan oven menghasilkan rendemen lebih tinggi (53,21%) dibandingkan sinar matahari (50,53%) serta meningkatkan aktivitas antioksidan (IC ₅₀ 82,21 ppm vs. 122,44 ppm). Oleh karena itu, pengeringan oven pada suhu 60°C lebih disarankan untuk menghasilkan teh herbal gambir berkualitas tinggi.
2	Potensi Fraksi Etil Asetat Ekstrak Daun Gambir (<i>Uncaria gambir</i> Roxb.) sebagai Antihiperlipidemia	(Suriyadi & Sutarmo Iskandar, 2023)	In Vivo	Hasil penelitian menunjukkan bahwa jika dibandingkan dengan kontrol negatif, dosis III mampu menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida, LDL dan meningkatkan HDL (p0,05). Fraksi etil asetat ekstrak daun gambir pada dosis 20 mg/200 g bb mempunyai aktivitas antihiperlipidemia terbaik.
3	Optimasi Kultur Kalus dan Profil Metabolit Gambir (<i>Uncaria gambir</i> (Hunter) Roxb) Secara in Vitro	(Taifani et al., 2024)	Invitro	Hasil penelitian menunjukkan bahwa TDZ secara signifikan memengaruhi kandungan klorofil pada kalus, dengan konsentrasi 0 mg/L dan 0,04 mg/L lebih efektif dibandingkan 0,08 mg/L. Kalus organogenik yang diberi perlakuan TDZ dan NAA menunjukkan aktivitas metabolit sekunder, termasuk terpenoid, flavonoid, alkaloid, tanin, dan fenol, yang teridentifikasi melalui uji histokimia.
4	Ekstraksi dan Karakterisasi Katekin	Gitawati et al., 2012	Kuantitatif metode ekstraksi	Komponen kimia gambir terbagi menjadi tanin (katekin),

	Dari Gambir (<i>Uncaria Gambir Roxb</i>)				proanthocyanidins (gambirin A1, gambirin A2, gambirin B1, gambirin B2, gambirin B3, gambirin C), alkaloid (dihydrogambirin, gambirdin, gambirin, isogambirin, auoparin dan oxogambirtanin), dan komponen tambahan seperti kuarset
5	Purifikasi Katekin dari Ekstrak Gambir (<i>Uncaria gambir Roxb.</i>)	(Kurniatri et al., 2019)	et	Analisis Regresi Linier Berganda	Pemurnian katekin dimonitor menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) dengan eluen kloroform : etil asetat : asam format (5:4:1), kemudian diidentifikasi menggunakan High Performance Liquid Chromatography (HPLC), spektroskopi Nuclear Magnetic Resonance (NMR), dan Liquid Cromatography-Mass Spectroscopy (LC-MS). Kemurnian isolat katekin yang didapatkan 99,80%± 0,132
6	Screening Fitokimia Awal (Analisis Qualitative) Pada Daun Gambir (<i>Uncaria Gambir Roxb</i>) Asal Siguntur Muda	(Melati & Parbuntari, 2022)	&	Ekstraksi dan eksperiment	Berdasarkan hasil penelitian uji fitokimia yang dilakukan bahwa pada gambir terdapat senyawa metabolit sekunder sebagai berikut : alkaloid , falavonoid, terpenoid dan saponin yang menunjukkan hasil positif pada uji fitokimia. Sedangkan pada steroid menunjukkan hasil negatif
7	Rasio pelarut etanol dan etil asetat pada proses ekstraksi terhadap karakteristik katekin dari gambir	(Anova & Yeni, 2020)	&	Eksperiemnet	Pada produk katekin yang didapatkan dilakukan perhitungan rendemen, kadar katekin, kandungan unsur mineral logam dan non logam dengan uji XRF dan morfologi SEM EDX. Perlakuan optimal didapat pada perlakuan E3T2 dengan rendemen 74,86% dan kadar katekin 98,66%. Menurut uji XRF terdapat beberapa jenis unsur logam dan non logam yang lebih kompleks seperti Mg, Al, Si, P, Cl, K, Ca, Fe, Cu, Ag, S, Eu dan Cd, morfologi SEM menunjukkan bentuk partikel yang masih sama serta tidak teratur dengan ukuran partikel yang lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran partikel bahan baku gambir.

3. Bagaimana keadaan dan perkembangan UKOT/UMOT di Pakpak Bharat ?

No.	Judul Penelitian	Nama Penuliti	Metode	Hasil Penelitian
1	<i>USE OF PLANTS AS MEDICINE AMONG ETHNIC PAKPAK IN KUTA BABO VILLAGE, TINADA DISTRICT, PAKPAK BHARAT DISTRICT</i>	(Nur Sindy Oktavia & Darwanto, 2020)	Deskriptif secara obserfatif dan wawancara	Etnis Pakpak di Desa Kuta Babo, Kecamatan Tinada, Kabupaten Pakpak Bharat masih menggunakan pengobatan dengan tanaman obat karena dipengaruhi oleh faktor budaya, pengetahuan, sosial, keamanan, dan sumber daya alam. Semua jenis penyakit, baik ringan maupun berat,

					masih diobati dengan tanaman berkhasiat obat. Namun, untuk penyakit berat, penggunaan tanaman obat biasanya dikombinasikan dengan obat medis, sementara penyakit ringan hanya diobati dengan tanaman obat. Pengetahuan masyarakat lebih dominan dalam pengobatan penyakit ringan secara naturalistik, yaitu hanya menggunakan tanaman obat tanpa tambahan medis.
2	Ethnobotany of Medical Plant by the Community in Sitellu Tali Urang Jehe Sub-District Pakpak Bharat District North Sumatera	(Suriyadi & Sutarmo Iskandar, 2023)	Metode Kualitatif dan Kuantitatif		Berdasarkan penelitian tentang Etnobotani Tanaman Obat oleh Masyarakat Kecamatan Sitellu Tali Urang Jehe, Kabupaten Pakpak Bharat, ditemukan 30 spesies tanaman dari 21 famili yang digunakan sebagai obat. Bagian tanaman yang dimanfaatkan sebagai obat meliputi daun (57%), batang (12%), bunga (9%), rimpang (9%), akar (3%), dan biji (3%). Cara penggunaan tanaman obat oleh masyarakat adalah dengan diminum, ditempel, dan ditetaskan. Dimana potensi UMOT sangat besar.
3	Tanaman herbal menjadi pilihan sebagai obat tradisional, pangan fungsional dan nutrasetikal	(Amir & Abna, 2022)	Penyuluhan		Hasil menambah wawasan masyarakat dan menunjang pengetahuan mengenai produksi tanaman herbal dari gambir di pakpak Bharat.

4. Bagaimana dan jumlah penderita penyakit akut dan kronis di Masyarakat Kabupaten Pakpak Bharat?

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Metode	Hasil Penelitian
1	<i>Jumlah Kasus Penyakit Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Penyakit di Provinsi Sumatera Utara, 2022</i>	BPS 2022	Survei dan Observasi	Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Utara tahun 2022, jumlah kasus penyakit di Kabupaten Pakpak Bharat menunjukkan terdapat 215 kasus diare dan 33 kasus malaria. Namun, data ini hanya mencakup dua jenis penyakit sehingga belum memberikan gambaran lengkap mengenai prevalensi penyakit akut dan kronis di wilayah tersebut. Untuk memperoleh informasi yang lebih komprehensif, disarankan mengakses sumber data tambahan atau menghubungi instansi kesehatan terkait.
2	Profil Kesehatan Kabupaten Samosir, 2022	(Suriyadi & Sutarmo Iskandar, 2023)	Metode Kualitatif dan Kuantitatif	Berdasarkan penelitian tentang Etnobotani Tanaman Obat oleh Masyarakat Kecamatan Sitellu Tali Urang Jehe, Kabupaten Pakpak Bharat, ditemukan 30 spesies tanaman dari 21 famili yang digunakan sebagai obat. Bagian tanaman yang dimanfaatkan

3	Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, 2022	(Amir & Abna, 2022)	Penyuluhan	sebagai obat meliputi daun (57%), batang (12%), bunga (9%), rimpang (9%), akar (3%), dan biji (3%). Cara penggunaan tanaman obat oleh masyarakat adalah dengan diminum, ditempel, dan ditetaskan. Dimana potensi UMOT sangat besar. Laporan Kinerja Ditjen P2P tahun 2022 menyoroti pencapaian dan tantangan dalam pencegahan serta pengendalian penyakit di Indonesia. Secara keseluruhan, capaian indikator program cukup baik, dengan rata-rata pencapaian 100,5%, meskipun masih ada dua indikator yang belum memenuhi target, yaitu Indikator Kinerja Pelaksanaan Anggaran (83,9%) dan Kepatuhan Layanan Perbendaharaan (97,3%). Realisasi anggaran mencapai 94,11%, dengan kinerja tertinggi pada bimbingan teknis (99,6%). Laporan ini menekankan perlunya strategi lebih lanjut untuk meningkatkan pencapaian indikator yang masih kurang. Dimana penyakit malaria, diabetes dan TBC menjadi penyakit terbanyak.
4	Analisis Sosial Ekonomi dan Kejadian Infeksi Menular di Provinsi Sumatera Utara	Samsul Askhori, 2021	desain cross-sectional dengan analisis bivariat (uji chi-square) dan multivariat (regresi logistik)	Prevalensi IMS pada wanita usia subur di Sumatera Utara sebesar 25% (95% CI = 23,7% - 27,7%). Terdapat hubungan signifikan antara usia, tingkat pendidikan, dan daerah tempat tinggal dengan kejadian IMS. Wanita usia ≤ 24 tahun memiliki risiko 1,408 kali lebih besar mengalami IMS dibandingkan usia > 24 tahun. Tingkat pendidikan rendah memiliki risiko 1,371 kali lebih besar dibandingkan pendidikan tinggi. Wanita yang tinggal di perdesaan memiliki risiko lebih tinggi mengalami IMS dibandingkan yang tinggal di perkotaan
5	<i>Effect of Dietary Supplementation Based on Ammoniated Palm Frond with Saccharomyces cerevisiae and Gambier Leaves Waste on Nutrient Intake and Digestibility, Daily Gain and Methane Production of Simmental Cattle</i>	(Wijaya et al., 2020)	Kuantitatif, Rancangan acak lengkap	Suplementasi SC + GLW terbukti memiliki dampak positif terhadap pencernaan dan produksi ternak. Suplementasi ini meningkatkan kadar allantoin urin, menunjukkan peningkatan sintesis protein mikroba dan pencernaan nutrisi. Selain itu, meningkatkan berat badan harian (ADG) sapi dan mengurangi aktivitas metanogenesis di rumen, kemungkinan karena efek tanin yang menekan jumlah protozoa. Suplementasi ini juga menurunkan produksi gas metana hingga 57%, menjadikannya alternatif pakan yang ramah lingkungan dan efisien untuk meningkatkan produktivitas ternak.

5. Bagaimana potensi UKOT/UMOT di Kabupaten Pakpak Bharat untuk menghasilkan produk turunan dari tanaman gambir?

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Metode	Hasil Penelitian
1	<i>DIVERSIFIKASI PRODUK OLAHAN GAMBIR TERHADAP PENINGKATAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT DI KABUPATEN PAKPAK BHARATDALAM PRESPEKTIF EKONOMI ISLAM</i>	(Desna et al., 2022)	Pengabdian Masyarakat	PAPUN adalah industri teh gambir di Kabupaten Pakpak Bharat yang memproduksi Teh Gambir PAPUN dan menerapkan strategi diversifikasi konsentris, seperti menciptakan produk roti tahu. Strategi ini bertujuan untuk mengembangkan produk, meningkatkan daya tarik konsumen, menyerap tenaga kerja, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dari perspektif Islam, PAPUN tidak hanya fokus pada keuntungan duniawi tetapi juga pada keseimbangan dunia-akhirat. Usaha ini menjunjung nilai kejujuran dalam produksi dan profesionalisme dengan mengatur waktu untuk produksi dan ibadah, sehingga diharapkan bisnisnya membawa keberkahan.
2	PENINGKATAN PENDAPATAN PETANI MELALUI PELATIHAN PRODUKSI TURUNAN GAMBIR DI NAGARI SIGUNTUR TUA	(Ayesha, 2017)	Penyuluhan	Masyarakat Nagari Siguntur Tua, IX Koto Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat memiliki keinginan yang kuat untuk mengolah gambir dengan baik agar menghasilkan kualitas yang sesuai dengan kebutuhan industri. Melalui pelatihan yang diberikan, mereka telah mengenal proses pembuatan bedak dingin berbahan baku gambir secara lebih baik, sehingga produk tersebut dapat dijual dan memberikan manfaat ekonomi bagi rumah tangga petani. Selain itu, melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat, produk-produk gambir yang bernilai ekonomi semakin dikenal oleh masyarakat, diharapkan dapat menjadi sumber pendapatan baru bagi petani.
3	Teknologi Pengolahan Gambir	(Ummah, 2019)	Experimental dan study literatur	Tanaman gambir adalah jenis tanaman yang memberi manfaat bagi kehidupan manusia. Tanaman ini dapat bertahan selama berabad-abad. Secara tradisional, daun gambir banyak dimanfaatkan sebagai obat-obatan; antara lain obat anti diare, obat flu (meredakan pilek/hidung tersumbat), anti infeksi, obat sakit perut, obat sakit gigi, anti jerawat, pelengkap makan sirih, dan lain-lain. Pada masa sekarang, produk gambir yang berasal dari ekstraksi daun gambir banyak dimanfaatkan di berbagai bidang antara lain bidang pangan dan industri. Dalam bidang pangan, ekstrak gambir dapat dimanfaatkan sebagai pengawet pangan seperti bakso, tahu, dan juga minuman

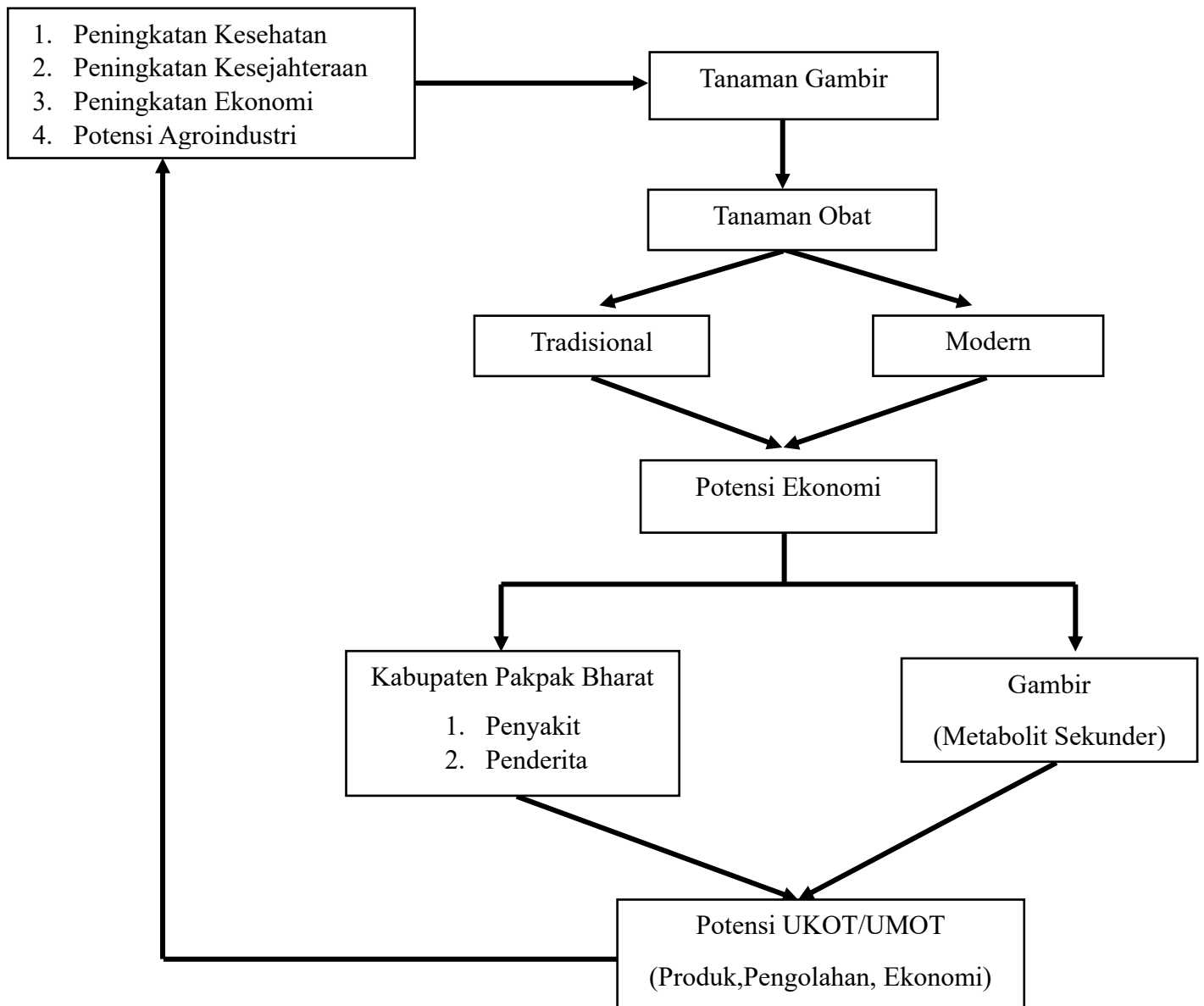
				penyegar. Dalam bidang industri, ekstrak gambir dimanfaatkan dalam bidang industri farmasi, industri kecantikan, food additives, industri bahan pewarna, dan lain-lain. Tanaman gambir yang kaya akan kegunaannya, kini menjadi tanaman yang banyak diminati orang dengan berbagai kepentingan.
4	TEKNOLOGI PENGOLAHAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK OLAHAN DAUN GAMBIR	Hernani, et al, 2020	Studi Literatur	Pengolahan gambir menjadi produk blok masih dilakukan secara tradisional, sehingga diperlukan perbaikan teknik dan pencetakan sesuai permintaan konsumen agar lebih kompetitif. Meskipun produksi daun gambir melimpah, peningkatan nilai tambahnya di Indonesia masih minim, padahal potensinya luas, mulai dari obat, makanan, minuman, hingga kosmetik. Produk olahan yang telah dikembangkan meliputi teh celup, permen jelly, sirup, tablet hisap, granul effervesen, serta sediaan pencegah UV. Limbah gambir juga telah dimanfaatkan sebagai pengawet telur asin, pewarna alami, dan tinta printer. Oleh karena itu, upaya diversifikasi dan keterlibatan semua pihak dalam agribisnis gambir sangat diperlukan untuk meningkatkan nilai tambahnya.
5	PENGEMBANGAN USAHATANI GAMBIR MELALUI PRO	(Nasrul et al., 2023)	Kualitatif dan Kuantitatif	Hasil penelitian menunjukkan produksi gambir dapat dikembangkan dengan alat-alat sederhana dengan biaya terjangkau. Tanin memiliki harga yang lebih mahal dibanding harga gambir biasa. Harga gambir biasa sekitar Rp. 80.000,-/kg sedangkan harga tanin mencapai Rp. 300.000,- /kg. Pengembangan agroindustri tanin layak untuk dikembangkan, dimana hasil analisis Revenue Cost Ratio (R/C) sebesar 1,6. Break Event Point (BEP) untuk katekin Rp. 118.787,-/Kg jadi sangat menguntungkan dilihat dari harga tanin saat ini.
6.	Inovasi Teknologi Gambir Pakpak Bharat	Hermanto, 2016	Literatur Review	Dengan kandungan metabolit sekunder yang beragam, tanaman gambir memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi berbagai produk obat tradisional. Pengembangan UKOT di Pakpak Bharat dapat memanfaatkan ketersediaan gambir sebagai bahan baku utama, mengingat tradisi budidaya gambir yang telah berlangsung lama di daerah ini.

Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini berfokus pada potensi produk turunan tanaman gambir (*Uncaria gambir Roxb.*) sebagai produk herbal di Kabupaten Pakpak Bharat. Tanaman gambir diketahui memiliki kandungan bioaktif seperti katekin dan tanin yang memiliki sifat antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi, sehingga dapat dimanfaatkan dalam industri herbal sebagai bahan baku obat tradisional. Dalam konteks ini, pengembangan produk herbal berbasis gambir bergantung pada ketersediaan bahan baku, efektivitas proses pengolahan, serta nilai tambah yang dihasilkan dari diversifikasi produk turunan gambir.

Proses pengembangan produk herbal berbasis gambir diawali dengan identifikasi sumber daya gambir di Kabupaten Pakpak Bharat, termasuk luas lahan, produksi, serta teknik budidaya dan pengolahan yang diterapkan oleh petani dan industri lokal. Selanjutnya, analisis kandungan bioaktif gambir dilakukan untuk menentukan potensi penggunaannya dalam formulasi produk herbal. Selain itu, kajian mengenai tren industri herbal dan regulasi terkait menjadi faktor penting dalam memastikan bahwa produk turunan gambir memenuhi standar keamanan dan efektivitas yang diharapkan.

Berdasarkan pemaparan kerangka pemikiran di atas, maka dapat digambarkan skema rangkaian pemikiran sebagai berikut:



Gambar 2. Kerangka Berpikir Penelitian

Kerangka berpikir dalam penelitian ini menggambarkan hubungan antara berbagai konsep yang mendukung potensi produk turunan *Uncaria gambir* Roxb. sebagai produk herbal di Kabupaten Pakpak Bharat. Luas dan produksi gambir berhubungan langsung dengan potensi pengembangan produk herbal, yang menunjukkan bahwa ketersediaan bahan baku gambir memengaruhi peluang

diversifikasi produk herbal berbasis gambir. Selain itu, kandungan bioaktif gambir, seperti katekin dan tanin, memiliki keterkaitan dengan pemanfaatan dalam industri herbal, di mana senyawa aktif tersebut dapat digunakan dalam formulasi produk kesehatan dan farmasi. Perkembangan agroindustri gambir juga berperan dalam mendukung diversifikasi produk turunan gambir, di mana pengolahan gambir menjadi berbagai produk herbal dapat meningkatkan nilai tambah komoditas ini. Di sisi lain, peluang pasar dan permintaan produk herbal menjadi faktor eksternal yang mempengaruhi keberlanjutan pengembangan industri berbasis gambir di Kabupaten Pakpak Bharat. Pada akhirnya, diversifikasi produk herbal berbasis gambir berkontribusi terhadap perekonomian lokal dengan menciptakan peluang usaha baru, meningkatkan kesejahteraan petani, serta memperluas sektor agroindustri gambir.

Dengan memahami potensi dan tantangan dalam pengolahan gambir, penelitian ini bertujuan untuk menyusun strategi diversifikasi produk turunan gambir yang dapat meningkatkan nilai ekonomi serta mendukung industri obat tradisional. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengeksplorasi literatur yang relevan terkait dengan pemanfaatan gambir dalam industri herbal, formulasi produk berbasis ekstrak gambir, serta peluang pengembangannya di Kabupaten Pakpak Bharat.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif yang memanfaatkan sepenuhnya data sekunder. Pendekatan ini dipilih untuk memberikan pemahaman yang menyeluruh terhadap fenomena yang dikaji, khususnya terkait potensi pengembangan produk turunan tanaman gambir sebagai obat herbal. Penelitian deskriptif digunakan untuk menggambarkan fakta-fakta dan kondisi yang ada berdasarkan data yang diperoleh dari sumber-sumber terpercaya, seperti publikasi ilmiah, laporan instansi pemerintah, hasil penelitian terdahulu, serta data statistik resmi. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menelaah informasi atau fakta yang bersifat naratif dan konsteksual (Saleh, 2017). Sementara, pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data numerik guna memperkuat interpretasi secara objektif (Firmansyah et al., 2021). Kedua pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan analisis yang komprehensif dan relevan dalam menjawab permasalahan penelitian secara sistematis.

Metode Penentuan Lokasi

Metode yang digunakan dalam penentuan lokasi penelitian adalah metode *purposive*, yaitu pemilihan lokasi secara sengaja berdasarkan pertimbangan tertentu. Kabupaten Pakpak Bharat, Sumatera Utara, di pilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan salah satu daerah penghasil gambir dengan luas lahan yang signifikan serta memiliki potensi besar dalam pengembangan produk turunan gambir sebagai obat herbal. Daerah ini dinilai strategis untuk pengembangan agroindustri berbasis gambir.

Jenis dan Sumber data

Jenis Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber yang relevan. Jenis data yang digunakan terdiri dari data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif mencakup informasi mengenai luas lahan dan produksi tanaman gambir di Kabupaten Pakpak Bharat, yang diperoleh dari laporan Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Utara. Selain itu, data mengenai kandungan metabolit sekunder dalam tanaman gambir yang diperoleh dari penelitian terdahulu juga termasuk dalam kategori ini, serta data terkait produksi dan perkembangan agroindustri obat herbal berbasis gambir. Sementara itu, data kualitatif mencakup informasi mengenai sistem budidaya tanaman gambir yang masih dilakukan secara tradisional, serta kajian mengenai pengembangan agroindustri UKOT atau UMOT berbasis gambir yang berpotensi meningkatkan nilai tambah ekonomi bagi petani di Kabupaten Pakpak Bharat.

Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari berbagai literatur yang terintegritas. Data kuantitatif mengenai luas lahan dan produksi gambir diperoleh dari laporan Badan Pusat Statistika (BPS) Sumatera Utara, serta laporan dari Dinas Pertanian Sumatera Utara dan Dinas Kesehatan Sumatera Utara terkait perkembangan sektor pertanian, agroindustri UKOT atau UMOT tanaman gambir. Selain itu, data mengenai kandungan senyawa bioaktif dalam gambir dan pemanfaatannya dalam obat herbal dapat dikumpulkan melalui artikel ilmiah dan penelitian terdahulu yang diterbitkan di berbagai jurnal nasional dan internasional. Untuk data kualitatif, penelitian ini juga mengacu pada buku dan literatur terkait

budidaya dan potensi tanaman gambir. Selain itu, artikel dan laporan dari sumber digital dan basis data akademik seperti Google Scholar, Science Direct, PubMed, serta ResearchGate juga digunakan untuk melengkapi data yang diperlukan dalam penelitian ini. Dengan memanfaatkan data sekunder yang berasal dari sumber-sumber yang terintegrasi, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai potensi gambir sebagai obat herbal di Kabupaten Pakpak Bharat.

Tipe dan Pengukuran Data

Tipe data dalam penelitian ini terdiri dari data kuantitatif dan data kualitatif, yang masing-masing memiliki metode pengukuran yang berbeda sesuai dengan karakteristik informasi yang dikumpulkan. Data kuantitatif dalam penelitian ini mencakup informasi numerik yang dapat diukur dan dianalisis dengan metode statistik seperti luas lahan dan produksi gambir di Kabupaten Pakpak Bharat yang diukur dalam hektar dan ton, jumlah penderita penyakit kronis serta kadar senyawa bioaktif pada tanaman gambir yang diukur dalam persentase. Data ini menggunakan skala rasio, karena memiliki nol absolut dan memungkinkan perbandingan secara proposional.

Sementara itu, data kualitatif dalam penelitian ini mencakup informasi deskriptif yang diperoleh dari studi literatur dan analisis konseptual. Data ini mencakup seperti kondisi UKOT atau UMOT dan serta potensi perkembangan produk turunan gambir di Kabupaten Pakpak Bharat. Pengukuran data ini menggunakan skala nominal, karena hanya membedakan kategori tanpa urutan tertentu. Dengan menggunakan kombinasi data kualitatif dan kuantitatif, penelitian

ini dapat memberikan analisis yang lebih komprehensif mengenai potensi produk turunan gambir sebagai obat herbal.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan studi pustaka (literature review), mengulas referensi, mengkaji ulang literatur yang telah ada dan relevan (Hadi & Afandi, 2021). Peneliti mengumpulkan berbagai informasi dan data dari sumber-sumber sekunder yang telah tersedia, baik dalam bentuk dokumen resmi, laporan instansi pemerintah (seperti BPS Sumatera Utara, Dinas Pertanian, dan Dinas Kesehatan), artikel jurnal nasional dan internasional. Teknik ini digunakan karena penelitian bersifat deskriptif dan tidak melakukan survei lapangan secara langsung, melainkan memanfaatkan data yang telah tersedia untuk dianalisis secara sistematis. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat menggali informasi yang komprehensif mengenai topik yang dikaji, khususnya mengenai potensi produk turunan tanaman gambir sebagai produk herbal di Kabupaten Pakpak Bharat.

Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan kombinasi analisis deskriptif dan PRISMA-P (*Preferred Reporting Items for Systematic and Meta-Analyses Protocols*). Analisis deskriptif digunakan untuk menjawab rumusan masalah pertama, ketiga, keempat dan kelima. Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan karakteristik data yang diperoleh dari berbagai sumber terkait sebaran area produksi tanaman gambir, kondisi dan perkembangan UKOT atau UMOT serta potensi produk turunannya dan jumlah penyakit akut dan kronis di Kabupaten Pakpak Bharat.

Sementara, untuk menjawab rumusan masalah kedua mengenai kandungan metabolit sekunder dalam gambir, menggunakan analisis PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses). Prisma adalah pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengumpulkan, menyeleksi dan mensintesis hasil dari berbagai studi yang terpercaya atau relevan dalam tinjauan sistematis atau meta-analisis (Moher et al., 2016). PRISMA dirancang untuk memastikan transparansi dan ketelitian dalam pelaksanaan penelitian. Berikut penjelasan lebih rinci tentang metode analisis data dengan dasar PRISMA :

1. Identifikasi (Identification)

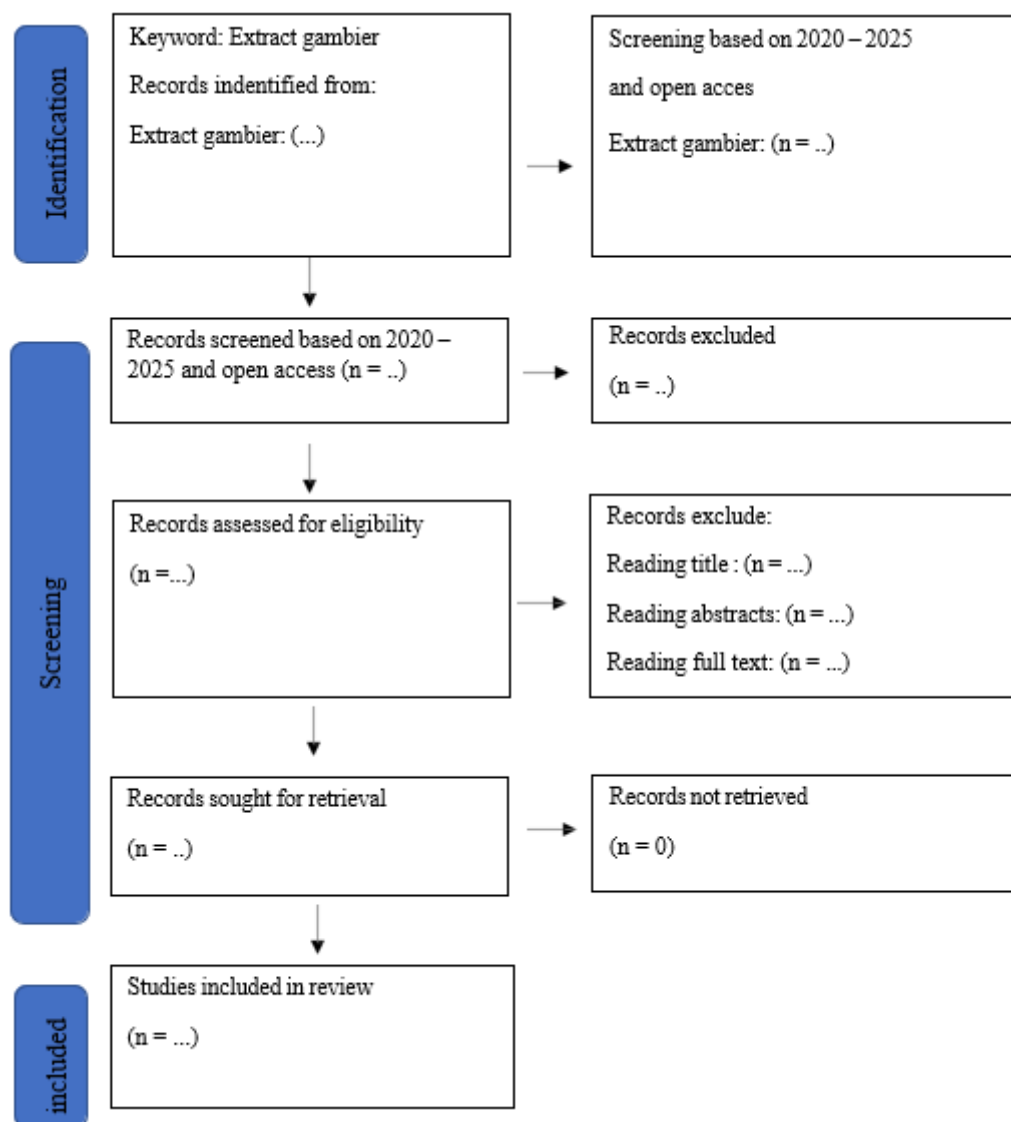
Setelah seluruh studi relevan teridentifikasi, tahap selanjutnya adalah melakukan penyaringan atau seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan sebelumnya. Pada proses ini, peneliti menghapus duplikasi serta menyingkirkan studi yang tidak relevan atau tidak memenuhi standar kualitas yang dipersyaratkan. Penyaringan umumnya dilakukan dengan menilai judul, abstrak, dan kemudian membaca teks lengkap dari studi yang lolos tahap awal.

2. Penyaringan (Screening)

Setelah semua studi relevan berhasil diidentifikasi, tahap selanjutnya adalah melakukan penyaringan atau seleksi sesuai kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam proses ini, peneliti akan menghapus studi yang duplikat serta mengecualikan penelitian yang tidak relevan atau tidak memenuhi standar kualitas yang ditentukan. Penyaringan umumnya dilakukan dengan meninjau judul, abstrak, dan selanjutnya membaca teks lengkap dari studi yang lolos tahap awal.

3. Inklusi (Included)

Tahap terakhir adalah inklusi, yaitu memasukkan studi yang telah lolos proses penyaringan dan memenuhi kriteria ke dalam analisis akhir. Studi-studi tersebut kemudian dianalisis secara mendalam, dengan hasilnya dimanfaatkan untuk menjawab pertanyaan penelitian atau menyimpulkan topik yang dikaji. Proses ini memastikan bahwa hanya penelitian yang paling relevan dan berkualitas tinggi yang memengaruhi temuan akhir.



Gambar 3. Diagram PRISMA

Tabel 7. Teknik Analisis

No	Rumusan Masalah	Tujuan	Data		Analisis		
			Jenis	Sumber	Pengumpulan	Jenis	Pengolahan
1	Bagaimana sebaran area produksi tanaman gambir di Kabupaten Pakpak Bharat?	Menganalisis sebaran area produksi tanaman gambir di Kabupaten Pakpak Bharat	Sekunder	BPS Sumatera Utara, artikel ilmiah, Dinas pertanian Sumatera Utara	Kajian Pustaka (Literature Review)	Deskriptif Kuantitatif	Statistik Deskriptif
2	Bagaimana kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam tanaman gambir?	Menganalisis kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam tanaman gambir	Sekunder	Sciendirect	Kajian Pustaka (Literature Review)	Prisma P	Analisis Sintesis Literatur Dengan Pendekatan Systematic Review
3	Bagaimana Jenis dan jumlah penderita penyakit akut dan kronis di masyarakat Kabupaten Pakpak Bharat	Menganalisis jumlah penderita penyakit akut dan kronis di masyarakat Kabupaten Pakpak Bharat	Sekunder	BPS Sumetara Utara, Dinas Kesehatan Sumatera Utara, Google Scholer	Kajian Pustaka (Literature Review)	Deskriptif Kuantitatif	Statistik Deskriptif
4	Bagaimana keadaan dan perkembangan UKOT/UMOT di Kabupaten Pakpak Bharat.	Menganalisis jumlah penderita penyakit akut dan kronis di masyarakat Kabupaten Pakpak Bharat	Sekunder	BPS Sumatera Utara, Dinas Kesehatan Sumatera Utara, Google Scholer, Sciendirect.	Kajian Pustaka (Literature Review)	Deskriptif Kualitatif	Analisis Deskriptif
5	Bagaimana potensi UKOT/UMOT di Kabupaten Pakpak Bharat untuk menghasilkan produk turunan dari tanaman gambir?	Menganalisis potensi UKOT/UMOT di Kabupaten Pakpak Bharat untuk menghasilkan produk turunan dari tanaman gambir.	sekunder	BPS Sumatera Utara, Dinas Kesehatan Sumatera Utara, Google Scholer	Kajian Pustaka (Literature Review)	Deskriptif Kualitatif	Analisis Deskriptif

Definisi Operasional

1. Sebaran Area Produksi: Distribusi geografis wilayah-wilayah yang terlibat dalam kegiatan produksi suatu komoditas tertentu.
2. Tanaman Gambir: Tanaman yang dikenal dengan nama ilmiah *Uncaria gambir* Roxb., merupakan sumber utama senyawa metabolit sekunder seperti katekin, kuersetin, dan asam tanat. Katekin memiliki sifat antioksidan yang dapat mencegah oksidasi glukosa dalam darah dan menangkap radikal bebas. Selain itu, gambir juga mengandung tanin yang berfungsi sebagai antiseptik dan memiliki potensi sebagai bahan dasar kosmetik untuk perawatan kulit berjerawat (Rahmawati & Yuniarti, 2024).
3. Tanaman Gambir di Pakpak Bharat: Penanaman dan produksi *Uncaria gambir* Roxb. di wilayah Pakpak Bharat, Sumatera Utara, Indonesia, yang berkontribusi signifikan terhadap ekonomi lokal dan pemanfaatan lahan pertanian.
4. Area Produksi: Wilayah atau lokasi spesifik di mana kegiatan produksi suatu komoditas atau produk berlangsung, mencakup seluruh proses dari penanaman hingga pengolahan.
5. Kandungan Metabolit Sekunder: Komponen kimia yang diproduksi oleh tumbuhan yang tidak terlibat langsung dalam pertumbuhan dan perkembangan, tetapi berperan dalam pertahanan terhadap hama, penyakit, dan tekanan lingkungan. Metabolit sekunder utama dalam tanaman gambir meliputi katekin, kuersetin, dan asam tanat.
6. Tanin: Senyawa polifenol yang terdapat dalam berbagai tumbuhan, termasuk gambir, yang memiliki sifat astringen, antiseptik, dan antioksidan. Tanin

digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pengobatan tradisional dan bahan dasar kosmetik untuk perawatan kulit.

7. Katekin: Katekin adalah senyawa polifenol yang termasuk dalam kelompok flavonoid. Senyawa ini banyak ditemukan dalam tanaman seperti teh hijau (*Camellia sinensis*) dan gambir (*Uncaria gambir*). Katekin dikenal memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk sebagai antioksidan yang mampu mencegah oksidasi glukosa dalam darah dan menangkap radikal bebas, serta sebagai antibakteri yang efektif melawan berbagai patogen.
8. Antibakteri: Antibakteri merujuk pada zat atau senyawa yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri. Senyawa antibakteri dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk tanaman. Misalnya, katekin yang terdapat dalam daun teh hijau memiliki aktivitas antibakteri yang efektif terhadap berbagai bakteri patogen.
9. Antioksidan: Antioksidan adalah senyawa yang dapat mencegah atau menghambat proses oksidasi dalam tubuh, yang dapat menghasilkan radikal bebas berbahaya. Radikal bebas ini dapat merusak sel dan jaringan, sehingga antioksidan berperan penting dalam melindungi tubuh dari kerusakan oksidatif. Katekin, sebagai salah satu jenis polifenol, memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan, membantu mencegah kerusakan sel akibat radikal bebas (Nur, 2020).
10. UKOT (Usaha Kecil Obat Tradisional) dan UMOT (Usaha Mikro Obat Tradisional) UKOT/UMOT yang dimaksud dalam penelitian ini adalah usaha kecil dan mikro yang berfokus pada pengolahan dan pengembangan produk

berbasis tanaman obat tradisional, termasuk gambir, di Kabupaten Pakpak Bharat.

11. Perkembangan: Proses perubahan atau pertumbuhan yang terjadi seiring waktu, mencakup peningkatan dalam aspek kuantitatif maupun kualitatif.
12. Penyakit Akut dan Kronis: Penyakit akut adalah kondisi medis yang muncul secara tiba-tiba dengan gejala yang parah namun berlangsung dalam waktu singkat. Sebaliknya, penyakit kronis berkembang perlahan, memiliki durasi yang panjang, dan seringkali memerlukan penanganan jangka panjang.
13. Potensi: Kemampuan atau kapasitas yang dimiliki oleh seseorang atau sesuatu untuk berkembang, mencapai, atau menghasilkan sesuatu di masa mendatang.
14. Produk Turunan: Barang atau komoditas yang dihasilkan dari pengolahan lebih lanjut suatu bahan dasar atau produk utama, seringkali dengan nilai tambah atau fungsi yang berbeda dari produk asalnya.
15. Produk Turunan Tanaman Gambir: Berbagai produk yang dihasilkan dari pengolahan ekstrak gambir, seperti katekin yang digunakan sebagai antioksidan alami, bahan baku dalam industri kosmetik, dan pewarna tekstil. Selain itu, tanin dari gambir dimanfaatkan dalam industri penyamakan kulit dan sebagai bahan pengawet alami.

GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

Karakteristik Lokasi Penelitian

Kabupaten Pakpak Bharat adalah salah satu Kabupaten di Provinsi Sumatera Utara. Kabupaten ini dibentuk pada tanggal 28 Juli 2003 dan hasil dari pengembangan Kabupaten Dairi. Secara geografis, kabupaten ini berbatasan dengan Kabupaten Dairi di sebelah utara, Kabupaten Aceh Singkil dan Kabupaten Humbang Hasundan di Selatan, Kabupaten Samosir di sebelah timur dan Kabupaten Singkil di sebelah barat. Daerah ini dikenal sebagai wilayah kegiatan yang terfokus pada pertanian dan perkebunan. Komoditas utama seperti Kelapa sawit, kopi, nilam dan gambir mendominasi kegiatan perkebunan.

Secara geografis Kabupaten Pakpak Bharat terletak pada garis $2^{\circ} 15'00''$ $3^{\circ} 32'00''$ Lintang Utara dan $96^{\circ}00'00''$ $98^{\circ}31'00''$ Bujur Timur dengan ketinggian antara 700 – 1500 m di atas permukaan laut dengan kondisi geografis berbukit – bukit. Total luas wilayah Kabupaten Pakpak Bharat adalah 1. 218, 30 km persegi atau sekitar 112. 183 hektar. Pakpak Bharat terdiri dari 8 kecamatan, 52 desa dan 211 dusun.

Tabel 8. Kecamatan Kabupaten Pakpak Bharat

Kecamatan	Ibukota Kecamatan	Luas (km ²)
Salak	Salak	237,58
Sitellu Tali Urang Jehe	Sibande	381,67
Pagindar	Pagindar	299,41
Sitellu Tali Urang Julu	Ulu Merah	88,25
Pergetteng Getteng Sengkut	Kecupak	65,70
Kerajaan	Sukarame	139,26
Tinada	Tinada	58,42
Siempat Rube	Jambu Rea	95,31
Pakpak Bharat	Salak	1.365,60

Sumber : BPS Kabupaten Pakpak Bharat

Tabel diatas menunjukkan bahwa Kabupaten Pakpak Bharat terdiri dari delapan kecamatan dengan total luas wilayah mencapai 1.365,60 km². Setiap kecamatan memiliki wilayah administrasi dan ibukota kecamatan yang berbeda. Kecamatan dengan wilayah terluas adalah Sitellu Tali Urang Jehe dengan luas 381,67 km², kemudian Pagindar seluas 299,41 km², dan Salak seluas 237,58 km². Adapun kecamatan dengan luas wilayah terkecil adalah Tinada sebesar 58,42 km², diikuti oleh Pergetteng Getteng Sengkut sebesar 65,70 km² dan Siempat Rube sebesar 95,31 km².

Tingkat Kepadatan Penduduk Kabupaten Pakpak Bharat

Kepadatan penduduk merupakan salah satu indikator demografis yang menggambarkan tingkat konsentrasi penduduk dalam suatu wilayah, yang di hitung berdasarkan rasio jumlah penduduk dengan luas wilayah dalam satuan kilometer persegi pada periode tertentu. Berikut adalah data jumlah penduduk dan rasio kepadatan penduduk di Kabupaten Pakpak Bharat pada tahun 2023.

Kecamatan Sitellu Tali Urang Jehe menjadi wilayah dengan kepadatan tertinggi, yakni 11.926 jiwa. Kecamatan Salak berada di urutan kedua dengan jumlah 10.837 jiwa, diikuti oleh dengan Kecamatan kerajaan dengan 10.502 jiwa, Kecamatan Siempat Rube sebesar 5.723 jiwa, Kecamatan Tinada sebesar 5.127 jiwa, Kecamatan Peregetteng Getteng Sengkut sebesar 4.984 jiwa, Kecamatan Sitellu Tali Urang Julu dengan jumlah 4.543 jiwa. Kecamatan dengan kepadatan terendah adalah Kecamatan Pagindar dengan 1.530 jiwa.

Tabel 9. Jumlah Penduduk, Laju Pertumbuhan Penduduk, Persentase Penduduk, dan Kepadatan Penduduk di Pakpak Bharat pada Tahun 2024.

Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Laju Pertumbuhan Penduduk (%)	Persentase Pemduduk	Kepadatan Penduduk per km ²
Salak	11.123	2.73	19,79	46,70
Sitellu Tali Urang Jehe	12.090	1.46	21,51	31,76
Pagindar	1.550	1.40	2,76	5,22
Sitellu Tali Urang Julu	4.624	1.89	8,23	72,45
Pergetteng Getteng Sengkut	5.069	1.81	9.02	67,25
Kerajaan	10.660	1.59	18,96	76,24
Tinada	5.238	2.24	9,32	97,07
Siempat Rube	5.858	2.45	10,42	50,03
Kabupaten Pakpak Bharat	56.212	1.97	100,00	41,16

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Pakpak Bharat 2024

Berdasarkan Tabel 9, jumlah penduduk Kabupaten Pakpak Bharat mencapai 56.212 jiwa dengan laju pertumbuhan rata-rata 1.97% per tahun. Sitellu Tali Urang Jehe menjadi wilayah dengan jumlah penduduk terbanyak yakni 12.090 jiwa dengan laju pertumbuhan 1,46%. Sedangkan Pangindar menjadi kecamatan dengan kepadatan penduduk terendah yaitu 5,22 jiwa /km². Tinada menjadi kecamatan dengan kepadatan penduduk tertinggi. Pertumbuhan penduduk tertinggi berada di Kecamatan Salak dengan laju 2,73% dan Siempat Rube 2,45%. Persebaran penduduk di wilayah ini cenderung tidak merata, dengan kepadatan yang tinggi seperti Sitellu Tali Urang Jehe dan Kerajaan. Data ini menjadi acuan penting dalam merumuskan kebijakan pemerataan pembangunan serta layanan publik.

Data Usia Penduduk Di Kabupaten Pakpak Bharat

Tabel 10. Jumlah Usia Penduduk di Kabupaten Tahun 2024

Kelompok Umur	Penduduk (Laki – laki)	Penduduk (Perempuan)	Total
0 – 4	3.563	3.430	6.993
5 – 9	3.150	2.998	6.148
10 - 14	2.688	2.637	5.325
15 - 19	2.681	2.468	5.149
20 - 24	2.626	2.476	5.102
25 - 29	2.468	2.379	4.847
30 - 34	2.115	1.979	4.094
35 - 39	1.827	1.822	3.649
40 - 44	1.759	1.682	3.441
45 - 49	1.632	1.475	3.107
50 - 54	1.247	1.169	2.416
55 - 59	911	997	1.908
60 - 64	684	727	1.411
65 - 69	447	610	1.057
70 - 74	319	450	769
75+	303	493	796
Jumlah	28.420	27.792	56.212

Sumber : Data BPS Kabupaten Pakpak Bharat 2024

Tabel di atas menunjukkan jumlah penduduk Kabupaten Pakpak Bharat berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin. Total penduduk sebanyak 56.212 jiwa, terdiri dari 28.420 laki-laki dan 27.792 perempuan. Jumlah penduduk laki-laki sedikit lebih banyak dibandingkan perempuan. Kelompok umur dengan jumlah penduduk terbanyak adalah usia 0-4 tahun sebanyak 6.993 jiwa, disusul kelompok 5-9 tahun sebanyak 6.148 jiwa. Hal ini menunjukkan bahwa penduduk usia muda masih mendominasi struktur penduduk di Kabupaten Pakpak Bharat.

Jumlah penduduk cenderung menurun pada kelompok umur yang lebih tua. Kelompok umur 70-74 tahun dan 75 tahun ke atas memiliki jumlah paling sedikit, masing-masing sebanyak 769 jiwa dan 796 jiwa. Penurunan ini merupakan hal yang umum karena berkaitan dengan angka kematian pada usia lanjut. Secara umum,

penduduk Kabupaten Pakpak Bharat di dominasi oleh usia muda. Hal ini menunjukkan potensi besar dalam pengembangan sumber daya manusia ke depan.

Karakteristik Penderita Penyakit Berdasarkan Jenis Penyakit di Kabupaten Pakpak Bharat

Tabel 11. Jumlah Penyakit akut dan kronis di Pakpak Bharat 2023

No	Jenis Penyakit	Total	Kategori penyakit
1	Diabetes Melitus	167	Kronis
2	Tuberkolosis	156	Kronis
3	Malaria	1	Akut
4	Pneumonia Balita	6	Akut
5	Hipertensi	9.243	Kronis
6	DBD	33	Akut
7	Diare	1.490	Akut
8	HIV	1	Kronis
9	Infeksi Saluran Napas Atas (ISPA)	2.811	Akut
10	Influenza	1.449	Akut

Sumber : Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara 2024

Jika dilihat dari tabel di atas, terlihat bahwa jenis penyakit yang diderita oleh masyarakat Kabupaten Pakpak Bharat pada tahun 2023 terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu penyakit kronis dan penyakit akut. Pada kelompok penyakit kronis, jumlah penderita tertinggi tercatat pada hipertensi dengan 9.243 kasus, disusul oleh Diabetes Melitus sebanyak 167 kasus, Tuberkulosis sebanyak 156 kasus, dan HIV sebanyak 1 kasus. Hal ini menunjukkan bahwa penyakit tidak menular, khususnya hipertensi, menjadi masalah kesehatan yang paling dominan di wilayah ini.

Sementara itu, pada kelompok penyakit akut, jumlah kasus tertinggi ditemukan pada Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) sebanyak 2.811 kasus, diikuti oleh diare (1.490 kasus) dan influenza (1.449 kasus). Penyakit akut lainnya yang juga muncul di tahun 2023 adalah Demam Berdarah Dengue (DBD) (33 kasus), pneumonia balita (6 kasus), dan malaria (1 kasus).

Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa tiga penyakit dengan jumlah penderita terbanyak pada tahun 2023 adalah hipertensi, ISPA, dan diare. Tingginya kasus penyakit ini menandakan pentingnya peningkatan upaya promotif dan preventif di bidang kesehatan, termasuk edukasi pola hidup sehat, peningkatan kualitas lingkungan, serta pemerataan akses terhadap layanan kesehatan di Kabupaten Pakpak Bharat.

Ketenagakerjaan di Kabupaten Pakpak Bharat

Pada tahun 2023, Kabupaten Pakpak Bharat menunjukkan potensi ketenagakerjaan yang tinggi dengan 31.885 orang dari 56 jiwa tercatat sebagai angkatan kerja, dan 32.066 di antaranya telah bekerja. Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) mencapai 84,43% termasuk tertinggi di Sumatera Utara, mencerminkan keterlibatan ekonomi yang kuat. Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) tercatat hanya 0,97% pada 2024, menandakan sebagian besar penduduk usia kerja telah terserap, meskipun tantangan kualitas kerja dan sektor informal masih ada.

Struktur usia penduduk Kabupaten Pakpak Bharat didominasi oleh kelompok usia produktif (15-64), yang menjadi potensi besar bagi pertumbuhan ekonomi. Namun, potensi ini perlu diimbangi dengan perluasan lapangan kerja dan pelatihan keterampilan. Ketergantungan pada sektor pertanian perlu diimbangi dengan pengembangan sektor lain seperti jasa, perdagangan dan industri kecil. Pemerintah daerah perlu mendorong pendidikan vokasi, kewirausahaan, dan pembinaan tenaga kerja agar bonus demografi ini benar-benar menjadi kekuatan pembangunan yang inklusif dan berkelanjutan.

Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten Pakpak Bharat

Perekonomian Kabupaten Pakpak Bharat pada tahun 2023 berdasarkan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga berlaku mencapai Rp. 1.559,77 Miliar. Pertumbuhan ekonomi Pakpak Bharat pada tahun tersebut mencapai 5,10 persen, meningkat di bandingkan pertumbuhan tahun 2022 yang hanya sebesar 4,27 persen. Berdasarkan pendekatan produksi, pertumbuhan ekonomi tertinggi pada lapangan usaha Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang dengan angka 13,11 persen, diikuti jasa lainnya sebesar 7,07 persen, serta Pertanian, kehutanan, dan Perikanan sebesar 4,37 persen. Tiga sektor utama yang memberikan kontribusi terbesar terhadap PDRB Kabupaten Pakpak Bharat adalah Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan sebesar 57 persen, diikuti oleh Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib sebesar 12,68 persen, dan Perdagangan Besar dan Eceran; Reseparasi Mobil dan Sepeda Motor sebesar 9,93 persen (Badan Pusat Statistik Kabupaten Pakpak Bharat, 2023).

Berdasarkan pendekatan pengeluaran, pertumbuhan terbesar terjadi pada Pengeluaran Konsumsi Lembaga Non- Profit yang Melayani Rumah Tangga (LNPRT) sebesar 8,90 persen, diikuti oleh Pengeluaran Konsumsi Pemerintah sebesar 7,59 persen, dan Pembentukan Modal tetap Bruto sebesar 7,04 persen. Komponen Pengeluaran Konsumsi Rumah Tangga sebesar 3,81 persen, dan Perubahan Inventori serta Net Ekspor Antar Daerah tidak mengalami pertumbuhan. (Badan Pusat Statistik Kabuapten Pakpak Bharat).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Area Produksi Tanaman Gambir di Pakpak Bharat

Kabupaten Pakpak Bharat merupakan salah satu daerah di provinsi Sumatera Utara yang memiliki potensi besar dalam pengembangan tanaman perkebunan, khususnya gambir (*Uncaria gambir Roxb*). Kondisi wilayah yang berada di dataran tinggi dengan curah hujan yang cukup serta tanah yang subur menjadikan daerah ini sangat mendukung untuk budidaya tanaman gambir (Sebayang et al., 2015). Meskipun demikian, penyebaran tanaman gambir di Kabupaten Pakpak Bharat tidak merata di seluruh kecamatan, melainkan lebih terfokus pada beberapa wilayah yang memiliki lahan yang luas dan dukungan alam yang lebih optimal. Setiap kecamatan memberikan kontribusi yang berbeda terhadap total produksi gambir, tergantung pada seberapa luas lahan yang digunakan, cara budidaya yang diterapkan serta sarana pendukung yang tersedia.

Tabel 12. Luas Areal Tanaman Gambir di Kabupaten Pakpak Bharat Tahun 2020-2024

Kecamatan	Luas Areal Tanaman				
	2020	2021	2022	2023	2024
Salak	144	115,62	130	123	250
Sitellu Tali Urang Jehe	249	386,18	850	867,5	932
Pagindar	-	-	4	14	14
Sitellu Tali Urang Julu	-	-	-	1	1
Pargetteng-getteng Sengkut	134	307,43	315	25	350
Kerajaan	58,5	75,34	38,5	55	50
Tinada	27	54,5	20	14	25
Siempat Rube	0	-	0,5	1,5	1,5
Kabupaten Pakpak Bharat	612,5	939,07	1.358	1.101	1.623,5

Sumber : Data BPS Kabupaten Pakpak Bharat dalam Angka 2024

Tabel 12 menunjukkan perkembangan luas areal tanaman gambir di Kabupaten Pakpak Bharat selama periode tahun 2020 hingga 2024. Luas areal tanaman gambir secara keseluruhan mengalami peningkatan dari 612,5 hektar pada tahun 2020 menjadi 1.623,5 hektar pada tahun 2024.

Kecamatan Sitellu Tali Urang Jehe memiliki luas areal gambir tertinggi dibandingkan kecamatan lainnya, yaitu sebesar 932 hektar pada tahun 2024, naik dari 249 hektar pada tahun 2020. Disusul oleh Kecamatan Pergetteng-Getteng Sengkut yang meningkat dari 134 hektar menjadi 350 hektar pada periode yang sama. Kecamatan Salak juga mengalami pertumbuhan, dari 122 hektar pada tahun 2020 menjadi 250 hektar pada tahun 2024.

Sementara itu, kecamatan lain seperti Pagindar, Siempat Rube, Tinada, dan Sitellu Tali Urang Julu menunjukkan luas areal gambir yang relatif kecil dan tidak mengalami perubahan signifikan selama lima tahun terakhir. Kecamatan Kerajaan dan Sitellu Tali Urang Julu mencatat peningkatan luas lahan secara bertahap, meskipun nilainya masih tergolong rendah dibandingkan dengan kecamatan utama lainnya.

Data ini menggambarkan adanya pertumbuhan yang positif dalam pengembangan budidaya gambir, terutama terpusat di beberapa kecamatan seperti Sitellu Tali Urang Jehe dan Pergetteng-Getteng Sengkut.

Gambaran mengenai besarnya kontribusi gambir dari tiap kecamatan di Kabupaten Pakpak Bharat dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 13. Produksi Tanaman Gambir di Kabupaten Pakpak Bharat Tahun 2020-2024

Kecamatan	Produksi				
	2020	2021	2022	2023	2024
Salak	50	60,1	34,5	197	197
Sitellu Tali Urang Jehe	330	344	670	618	2796
Pagindar	-	-	7,6	36	30
Sitellu Tali Urang Julu	0,8	1	-	10	10
Pergetteng-getteng Sengkut	210	211	211	286	700
Kerajaan	65	71,5	60	96	120
Tinada	24	31,3	20	40	50
Siempat Rube	1	1	-	7	7
Kabupaten Pakpak Bharat	680,8	719,9	1.003,1	1.290	3.910

Sumber : Data BPS Kabupaten Pakpak Bharat 2024

Berdasarkan Tabel 13, dapat diketahui bahwa produksi tanaman gambir di Kabupaten Pakpak Bharat mengalami peningkatan signifikan dari tahun 2020 hingga 2024. Secara total, produksi meningkat dari 680,8 ton pada tahun 2020 menjadi 3.910 ton pada tahun 2024.

Kecamatan Sitellu Tali Urang Jehe merupakan penyumbang produksi tertinggi, yaitu sebesar 2.796 ton pada tahun 2024, meningkat secara konsisten dari 330 ton pada tahun 2020. Kecamatan Pergetteng-getteng Sengkut menempati urutan kedua dengan produksi mencapai 700 ton pada tahun 2024, naik dari 210 ton pada tahun 2020. Kecamatan Salak juga menunjukkan peningkatan produksi yang cukup tinggi, dari 50 ton pada tahun 2020 menjadi 197 ton pada tahun 2023. Sementara itu, kecamatan seperti Kerajaan, Tinada, dan Pagindar mencatatkan kontribusi produksi yang lebih kecil namun tetap menunjukkan tren peningkatan selama lima tahun terakhir. Kecamatan Sitellu Tali Urang Julu dan Siempat Rube memiliki jumlah produksi yang sangat rendah, dengan angka yang cenderung stagnan dari tahun ke tahun.

Secara keseluruhan, data ini menunjukkan adanya konsentrasi produksi gambir yang dominan di kecamatan-kecamatan tertentu, khususnya Sitellu Tali Urang Jehe dan Pergetteng-getteng Sengkut, yang menunjukkan peran strategis dalam mendukung total produksi gambir di Kabupaten Pakpak Bharat.

Tabel 14. Produktivitas Tanaman Gambir (ton/ha) per Kecamatan di Kabupaten Pakpak Bharat (2020–2024)

Kecamatan	Produktivitas					
	2020	2021	2022	2023	2024	Rata-rata
Salak	0,35	0,52	0,27	1,60	0,79	0,71
Sitellu Tali Urang Jehe	1,33	0,89	0,79	0,71	3,00	1,34
Pagindar	-	-	1,90	2,57	2,14	1,32
Sitellu tali urung julu	-	-	-	10	10	4,00
Pergetteng-getteng sengkut	1,57	0,69	0,67	11,44	2,00	3,27
Kerajaan	1,11	0,95	1,56	1,75	2,40	1,55
Tinada	0,89	0,57	1,00	2,86	2,00	1,46
Siempat rube	-	-	-	4,67	4,67	1,87
Kabupaten Pakpak Bharat	1,11	0,77	0,74	1,17	2,41	1,24

Sumber : Data diolah 2025

Berdasarkan data produktivitas tanaman gambir di delapan kecamatan Kabupaten Pakpak Bharat pada periode 2020 hingga 2024, Kecamatan Sitellu Tali Urung Julu menunjukkan produktivitas tertinggi secara konsisten dalam dua tahun terakhir, yakni sebesar 10,00 pada tahun 2023 dan 2024. Sementara itu, Kecamatan Pergetteng-Getteng Sengkut mencatatkan lonjakan tertinggi sebesar 11,44 pada tahun 2023, yang menjadi angka tertinggi dalam keseluruhan periode pengamatan. Jika dilihat dari rata-rata lima tahunan, Sitellu Tali Urung Julu tetap unggul dengan angka 4,00, diikuti oleh Pergetteng-Getteng Sengkut (3,27), Siempat Rube (1,87), dan Sitellu Tali Urang Jehe (1,34).

Secara perbandingan, baik Sitellu Tali Urung Julu maupun Pergetteng-Getteng Sengkut memiliki potensi kuat dalam pengembangan gambir. Sitellu Tali Urung Julu menunjukkan produktivitas tinggi yang stabil dalam dua tahun terakhir, namun minim data di tahun-tahun sebelumnya, sehingga keterbatasan ini menjadi

pertimbangan dalam kajian jangka panjang. Di sisi lain, Pergetteng-Getteng Sengkut menunjukkan aktivitas budidaya yang lebih konsisten dari tahun ke tahun, dengan fluktuasi produktivitas yang dapat mencerminkan dinamika faktor teknis maupun lingkungan. Konsistensi ini menjadikan Pergetteng-Getteng Sengkut sebagai wilayah yang potensial untuk dianalisis lebih lanjut dalam upaya peningkatan produktivitas gambir secara berkelanjutan.

Perubahan luas lahan budidaya dari tahun ke tahun turut memengaruhi produktivitas tanaman gambir di Kecamatan Pergetteng-Getteng Sengkut. Untuk mengetahui peran pengelolaan lahan terhadap hasil produksi, disajikan data mengenai perkembangan wilayah, persentase lahan yang digunakan untuk gambir, dan total luas budidaya selama periode 2020–2024. Data ini menjadi dasar dalam mengevaluasi potensi peningkatan produksi dan pengelolaan lahan secara berkelanjutan.

Tabel 15. Perkembangan Luas Areal Tanaman Gambir di Kecamatan Pergetteng-Getteng Sengkut Tahun 2020–2024

Tahun	Luas Lahan Gambir (ha)	Luas Administratif Kecamatan (ha)	Persentase Lahan Gambir (%)
2020	134	6.664	2,01%
2021	307,43	6.664	4,61%
2022	315	6.664	4,73%
2023	25	8.001	0,31%
2024	350	8.001	4,37%

Sumber : Data diolah 2025

Berdasarkan Tabel 15, luas lahan tanaman gambir di Kecamatan Pergetteng-Getteng Sengkut menunjukkan perubahan yang cukup signifikan selama periode 2020 hingga 2024. Peningkatan luas lahan terjadi pada tahun 2021 dan 2022, kemudian mengalami penurunan pada tahun 2023, sebelum kembali meningkat pada tahun 2024. Meskipun terjadi penurunan luas lahan pada tahun 2023, produktivitas tanaman gambir justru mencapai angka tertinggi pada tahun tersebut.

Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas tidak semata-mata ditentukan oleh luas lahan, melainkan juga dipengaruhi oleh kesesuaian lahan dan penerapan teknik budidaya yang tepat. Dengan demikian, efisiensi pengelolaan lahan menjadi faktor penting dalam mendukung peningkatan hasil produksi secara berkelanjutan.

Keberhasilan produktivitas tanaman gambir yang tinggi meskipun pada lahan yang relatif sempit di Kecamatan Pergetteng-Getteng Sengkut tidak terlepas dari dukungan kondisi agroklimatologi yang sesuai. Wilayah ini secara umum memiliki curah hujan tahunan antara 2.500 hingga 3.353 mm, suhu udara berkisar antara 20–26 °C, serta kelembaban relatif 70–85%, yang keseluruhannya termasuk dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan tanaman gambir. Selain itu, topografi wilayah dengan kemiringan lahan di bawah 15% serta jenis tanah dominan berupa podsolik merah kuning hingga merah kecoklatan dengan pH tanah 4,8–5,5 juga mendukung kebutuhan fisiologis tanaman. Kombinasi faktor-faktor tersebut menjadikan Kecamatan Pergetteng-Getteng Sengkut sebagai salah satu wilayah yang potensial untuk pengembangan budidaya gambir secara berkelanjutan.

Namun, jika ditinjau dari aspek ketinggian wilayah, sebagian besar desa di Kecamatan Pergetteng-Getteng Sengkut berada di atas batas ketinggian optimal bagi pertumbuhan tanaman gambir, yaitu antara 1.000 hingga 1.100 meter di atas permukaan laut (mdpl). Beberapa desa seperti Simerpara, Aornakan I, dan Aornakan II tercatat berada pada ketinggian lebih dari 1.100 mdpl. Sementara itu, desa Kecupak I dan Kecupak II memiliki ketinggian sekitar 928 mdpl, yang masih berada dalam kisaran ideal pertumbuhan gambir, yakni antara 50 hingga 1.100 mdpl. Perbedaan ketinggian ini dapat memengaruhi variasi produktivitas antar

wilayah, mengingat ketinggian berperan penting dalam menentukan suhu, kelembaban, dan kesesuaian lingkungan mikro untuk tanaman gambir.

Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun beberapa desa secara topografis berada di atas batas ketinggian ideal, tanaman gambir tetap mampu tumbuh dan berproduksi dengan baik. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman gambir memiliki kemampuan adaptasi terhadap variasi ketinggian, selama faktor lingkungan lainnya, seperti curah hujan, suhu udara, dan kelembaban relatif, masih berada dalam kisaran yang mendukung pertumbuhan. Oleh karena itu, keberhasilan produksi gambir di Kecamatan Pergetteng-Getteng Sengkut tidak semata ditentukan oleh ketinggian lahan, tetapi merupakan hasil dari interaksi antara kemampuan adaptif tanaman terhadap kondisi agroklimat setempat dan penerapan teknik budidaya yang tepat.

Tabel 16. Proyeksi Tanaman Gambir di Kecamatan Pergetteng Getteng Sengkut

No	Nama Desa	Ketinggian (mdpl)	Produksi Gambir	Keterangan Potensi
1	Aornakan I	>1.100	Ya	☑
2	Aornakan II	>1.100	Ya	☑
3	Simberuna	>1.100	Ya	☑
4	Kecupak I	928	Ya	☑
5	Kecupak I	928	Ya	☑

Sumber : Data diolah 2025

Kecamatan Pergetteng-Getteng Sengkut merupakan wilayah dengan potensi paling signifikan dalam produksi tanaman gambir di Kabupaten Pakpak Bharat. Terdapat lima desa yang aktif membudidayakan gambir, yaitu Aornakan I, Aornakan II, Simberuna, Kecupak I, dan Kecupak II. Tiga desa pertama berada pada ketinggian lebih dari 1.100 meter di atas permukaan laut, yang mendekati zona optimal budidaya gambir karena ditunjang oleh iklim sejuk dan karakteristik tanah

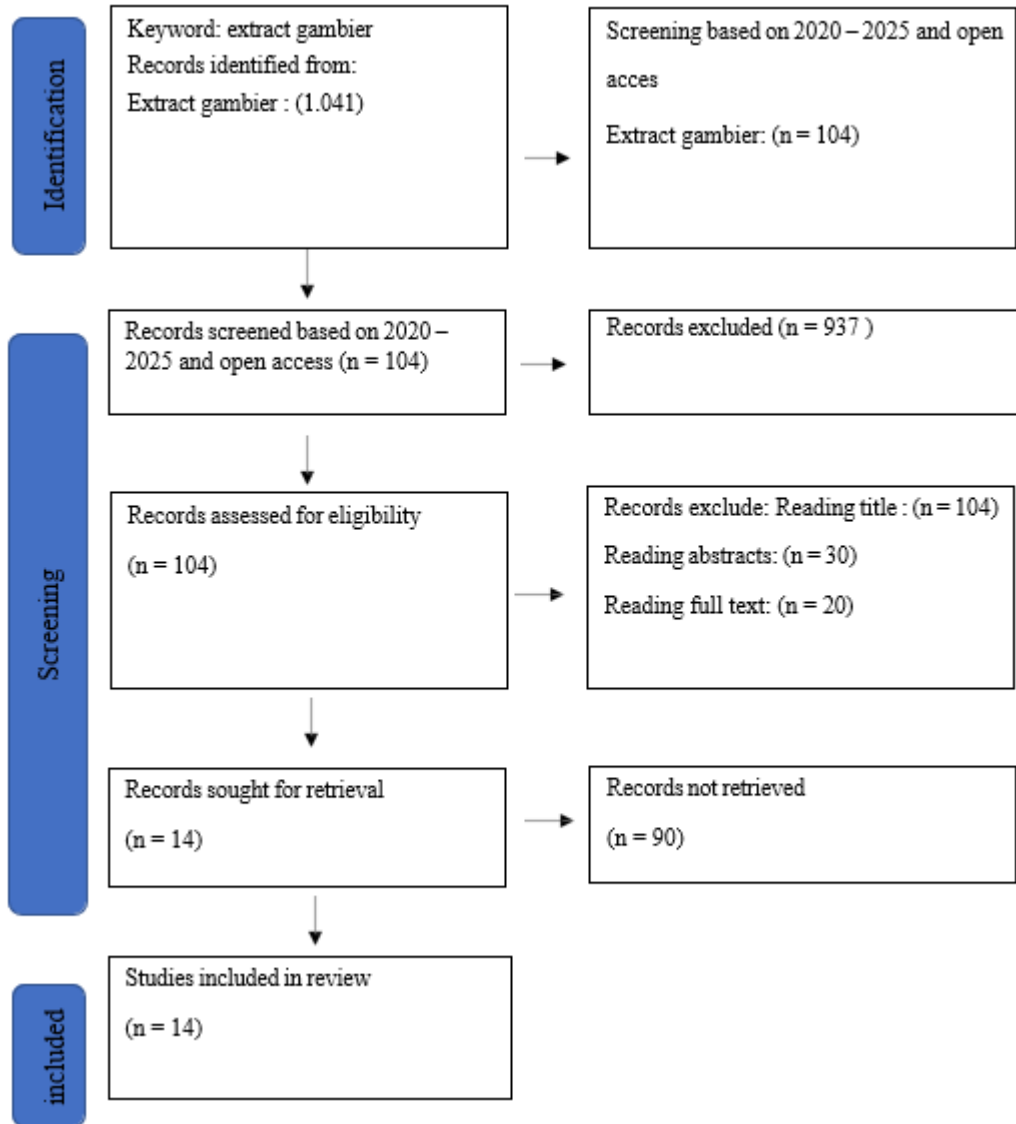
yang subur. Sementara itu, Desa Kecupak I dan Kecupak II yang berada pada ketinggian sekitar 928 mdpl juga menunjukkan produktivitas yang baik. Hal ini mencerminkan bahwa Kecamatan Pergetteng-Getteng Sengkut memiliki kondisi geografis yang adaptif, sehingga memungkinkan tanaman gambir tumbuh dengan baik pada berbagai variasi ketinggian lahan.

Potensi besar yang dimiliki Kecamatan Pergetteng-Getteng Sengkut merupakan peluang strategis dalam pengembangan komoditas gambir secara berkelanjutan. Keberhasilan sejumlah desa di wilayah ini tidak semata-mata ditentukan oleh kondisi agroklimatologis, tetapi juga mencerminkan peran penting pendampingan dan intervensi yang tepat dalam peningkatan kapasitas petani. Dengan memaksimalkan potensi lokal melalui pendekatan yang terarah, masyarakat setempat mampu meningkatkan produktivitas secara optimal. Oleh karena itu, Pergetteng-Getteng Sengkut berpotensi menjadi model wilayah pertanian yang tangguh dan mandiri, serta dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi daerah apabila mendapat dukungan yang memadai dari pemerintah dan pemangku kepentingan terkait.

Kandungan Metabolit Sekunder Dalam Tanaman Gambir yang Berpotensi Sebagai Produk Herbal

Berdasarkan hasil telaah pustaka sistematis dengan pendekatan PRISMA-P, tanaman gambir diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologis penting. Senyawa-senyawa ini berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar obat herbal karena dapat membantu meningkatkan daya tahan tubuh, menjaga fungsi pencernaan, serta mendukung pemulihan dan pemeliharaan

kesehatan secara alami. Tabel berikut menyajikan jenis-jenis metabolit yang telah teridentifikasi dalam tanaman gambir.



Gambar 5. Diagram Alir PRISMA

Dalam penelitian ini, pencarian dan seleksi literatur dilakukan secara bertahap untuk memastikan hanya kajian yang benar-benar relevan dan berkualitas yang digunakan. Proses dimulai dengan pencarian menggunakan kata kunci “*extract gambier*”, yang menghasilkan 1.041 publikasi dari berbagai sumber. Jumlah ini cukup besar, sehingga dilakukan penyaringan awal dengan kriteria

sederhana: artikel terbit antara tahun 2020–2025 dan tersedia dalam akses terbuka (*open access*). Setelah tahap ini, jumlah publikasi berkurang secara drastis menjadi 104 artikel.

Tahap selanjutnya adalah melakukan penyaringan terhadap artikel-artikel yang telah dikumpulkan. Proses ini diawali dengan membaca judul untuk menilai relevansinya dengan fokus penelitian, sehingga banyak artikel yang dieliminasi pada tahap awal. Artikel yang lolos kemudian dibaca bagian abstraknya guna memastikan kesesuaian isi penelitian dengan kebutuhan, yang kembali menyusutkan jumlah artikel. Pada tahap akhir, dilakukan pembacaan secara menyeluruh untuk memeriksa kelengkapan dan kedalaman pembahasan, sehingga beberapa publikasi kembali tereleminasi.

Setelah melalui seluruh proses penyaringan, tersisa 14 artikel yang sepenuhnya memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Meskipun jumlah tersebut jauh lebih sedikit dibandingkan hasil pencarian awal, justru di situlah terletak kekuatannya, hanya kajian yang paling relevan, kredibel, dan mendukung analisis yang dipilih yang dipertahankan. Proses ini menunjukkan bahwa seleksi literatur yang ketat sangat penting untuk memastikan penelitian memiliki landasan yang kokoh dan berfokus pada informasi yang paling bermanfaat.

14 artikel tersebut diantaranya sebagai berikut:

1. *Malondialdehyde and TNF- α lowering effects of purified gambier (Uncaria gambir Roxb.) in diabetic rats*
2. *Boosting photocatalytic efficiency: LDH modified with gambier leaf extract for tetracycline degradation*

3. *Cytotoxic Activity of Gambier Leave (Uncaria gambir) Ethyl Acetate Extract on Mouse Embryonic Fibroblast Cell (NIH-3T3) using MTT Assay*
4. *Formulation And Characterization Effervescent Tablets Of Gambier Leaf Extract (Uncaria Gambier Roxb)*
5. *Phytochemical Screening And Formulation Of Peel-Off Mask Spring Formulation Of Ethanol Extract Of Gambir (Uncaria Gambir (W. Hunter) Roxb) By Percollating*
6. *Effect of tannin supplementation from Uncaria gambir extract on rumen fermentation, microbial protein and in vitro gas production*
7. *Effectiveness Of 70% Ethanol Extract Of Gambir (Uncaria Gambir. Roxb) And Betadine On Cut Wounds In Male White Rats (Rattus Norvegicus) Galur*
8. *Flavonoids from Malaysian : A Preliminary Study*
9. *The Potential of Gambir Leaf Extract (Uncaria gambir Roxb) as a Natural Pesticide to Control Fireworm Pests (Sethotosea asigna van Eecke)*
10. *Quantification Of Catechin In Leaves And Stems Of Malaysian Uncaria Gambir (Hunter) Roxb. By Hplc-Dad*
11. *Antitermite Properties Of Catechin From Gambir (Uncaria Gambir Roxb.)*
12. *Antibacterial from Gambier Leaves Crude Extract (Uncaria gambir var Cubadak) Microwave-Assisted Extraction Method against Bacterial Pathogens*
13. *Determination of total phenol, condensed tannin and flavonoid contents and antioxidant activity of Uncaria gambir extracts*
14. *Determination of Process Technology on Making of Pure Gambier and Standardized Catechin from Raw Gambie*

Tabel 17. Matriks Metabolit Sekunder Daun Gambir Sebagai Obat Herbal

Sumber senyawa (usia daun)	Jenis senyawa	Kandungan (%)	Sistem biologis yang dipengaruhi	Dampak Manfaat potensial sebagai obat herbal
1-1,5 tahun (daun muda)	Katekin	Katekin 55–76 %)(Permana, 2023)	Sistem imun, saluran cerna, sel tubuh (Situmorang et al., 2021)	Antioksidan, antibakteri <i>S. aureus</i> , <i>S. mutans</i> , antikanker, antidiabetes (Pambayun et al., 2008)
~1 tahun (ranting dan daun muda)	Tanin	20–55% (Armenia et al., 2024)	Saluran cerna, kulit, mikroba (Fitriani et al., 2021)	Astringen, antimikroba, penyembuhan luka, antidiarrheal (Putri et al., 2021)
1-1,5 tahun (daun muda)	Flavonoid (katekin & kursetin)	Total flavan 24–79%; epikatekin ~1,5% (Munggar et al., 2022)	Sistem imun, jaringan, antiinflamasi (Ho et al., 2023)	Antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, regenerasi jaringan (Suzana, 2024)

Daun dan ranting tanaman gambir (*Uncaria gambir Roxb.*) mengandung tiga kategori utama senyawa kimia, seperti yang terlihat pada tabel di atas, katekin, tanin, dan flavonoid. Daun muda berusia 1–1,5 tahun memiliki kandungan katekin yang tinggi, yaitu 55–76% (Permana, 2023). Katekin berperan pada sistem imun, saluran cerna, dan sel tubuh (Situmorang et al., 2021), dengan manfaat sebagai antioksidan, antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans*, antikanker, serta antidiabetes (Pambayun et al., 2008). Sifat ini menjadikan katekin berpotensi digunakan dalam pencegahan penyakit degeneratif dan infeksi. Ranting dan daun muda berusia ± 1 tahun mengandung tanin sebesar 20–55% (Armenia et al., 2024). Tanin memengaruhi kesehatan saluran cerna, kulit, dan mikroba (Fitriani et al., 2021), serta bermanfaat sebagai astringen, antimikroba, penyembuh luka, dan antidiarrheal (Putri et al., 2021). Dengan sifat ini, tanin relevan untuk pengobatan

gangguan pencernaan dan infeksi kulit yang juga ditemukan pada masyarakat di Kabupaten Pakpak Bharat.

Selain itu, daun muda berusia 1-1,5 tahun mengandung flavonoid (terutama katekin dan kursetin) dengan total flavan 24-47% dan epikatekin sekitar 1,5% ((Munggari et al., 2022). Flavonoid memengaruhi sistem imun jaringan tubuh dan memiliki aktivitas antiinflamasi (Ho et al, 2023), dengan khasiat sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba dan perangsang regenerasi jaringan (Suzana, 2024)

Dengan kandungan katekin, tanin, dan flavonoid yang tinggi, gambir memiliki potensi strategis untuk dikembangkan sebagai bahan baku obat herbal di Kabupaten Pakpak Bharat. Pengembangannya tidak hanya bermanfaat bagi pencegahan dan pengobatan penyakit yang umum terjadi di daerah ini, tetapi juga berpeluang mendorong pertumbuhan ekonomi lokal melalui usaha pengolahan dan pemasaran produk berbasis gambir.

Jenis penyakit dan jumlah Penderita Penyakit Akut dan Kronis di Kabupaten Pakpak Bharat

Secara umum, penyakit dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori, yakni penyakit akut dan penyakit kronis. Penyakit akut ditandai dengan timbulnya gejala secara tiba-tiba, bersifat sementara, dan umumnya merespons baik terhadap penanganan medis, sehingga memungkinkan proses pemulihan berlangsung lebih cepat (Lameire et al., 2021). Penyakit kronis merupakan kondisi kesehatan yang bersifat menetap dan memerlukan penanganan berkelanjutan dalam jangka waktu lama. Jenis penyakit ini termasuk dalam kategori masalah kesehatan yang serius dan menjadi salah satu penyebab utama tingginya angka kematian secara global (Liu et al., 2020).

Tabel 18. Jumlah Penderita Penyakit Akut tahun 2023

No	Jenis Penyakit Akut	Jenis kelamin		Jumlah Total
		Laki-laki	perempuan	
1	Malaria	1	-	1
2	Pneumonia Balita	3	3	6
3	Diare	-	-	1.490
4	Demam Berdarah Dengue (DBD)	24	33	57
5	Infeksi Saluran Napas Atas (ISPA)	-	-	2.811
6	Influenza	-	-	1.449
	Total	28	35	5.813

Sumber : Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara 2023

Berdasarkan Tabel di atas, dapat diketahui bahwa jumlah total penderita penyakit akut di Kabupaten Pakpak Bharat pada tahun 2023 mencapai 5.813 kasus. Jenis penyakit akut yang tercatat meliputi malaria, pneumonia balita, diare, demam berdarah dengue (DBD), infeksi saluran napas atas (ISPA), dan influenza.

Jumlah penderita malaria tercatat sebanyak 1 kasus, yang seluruhnya dialami oleh laki-laki. Pada kasus pneumonia balita, ditemukan 6 kasus, dengan proporsi yang sama antara laki-laki dan perempuan, yaitu masing-masing 3 kasus. Sementara itu, untuk penyakit diare, ISPA, dan influenza, tidak ditemukan keterangan jenis kelamin penderita. Namun demikian, secara keseluruhan jumlah kasus untuk masing-masing penyakit tersebut cukup tinggi, yaitu 1.490 kasus diare, 2.811 kasus ISPA, dan 1.449 kasus influenza.

Adapun penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) tercatat sebanyak 57 kasus, dengan rincian 24 kasus pada laki-laki dan 33 kasus pada perempuan. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah penderita DBD pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Jika ditinjau dari keseluruhan data yang memiliki

keterangan jenis kelamin, terdapat 28 penderita laki-laki dan 35 penderita perempuan, dengan selisih 7 kasus lebih banyak pada perempuan.

Tingginya kasus penyakit akut seperti ISPA, diare, dan influenza di Kabupaten Pakpak Bharat menunjukkan bahwa masyarakat masih rentan terhadap gangguan kesehatan yang bersifat menular. Hal ini menjadi alasan penting perlunya solusi yang mudah diakses dan berbasis potensi lokal. Dalam hal ini, tanaman gambir dapat menjadi salah satu alternatif karena mengandung senyawa aktif seperti katekin yang memiliki efek antibakteri dan antiinflamasi. Pemanfaatan gambir sebagai obat herbal berpotensi mendukung upaya pencegahan dan pengobatan penyakit secara alami, sekaligus mendorong pengembangan sumber daya lokal di bidang kesehatan.

Tabel 19. Jumlah penderita penyakit Kronis tahun 2023

No	Jenis Penyakit Kronis	Jenis Kelamin		Jumlah Total
		Laki- laki	Perempuan	
1	HIV	1	-	1
2	Diabetes Melitus	79	88	167
3	Tuberkulosis	112	44	156
4	Hipertensi	4.589	4.654	9.243
Total		192	132	9.567

Sumber : Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara 2023

Berdasarkan data pada tabel di atas, diketahui bahwa jumlah total penderita penyakit kronis di Kabupaten Pakpak Bharat pada tahun 2023 mencapai 9.567 kasus. Jenis penyakit kronis yang tercatat meliputi HIV, diabetes melitus, tuberkulosis, dan hipertensi.

Penyakit hipertensi merupakan penyakit kronis dengan jumlah penderita tertinggi, yaitu sebanyak 9.243 kasus, terdiri dari 4.589 laki-laki dan 4.654 perempuan. Jumlah ini menunjukkan bahwa penderita hipertensi di Kabupaten Pakpak Bharat sangat banyak dan tersebar hampir merata antara laki-laki dan

perempuan. Kondisi ini perlu mendapat perhatian serius karena hipertensi sering kali tidak menimbulkan gejala pada tahap awal, tetapi dapat menyebabkan komplikasi berat seperti stroke dan penyakit jantung jika tidak dikendalikan dengan baik.

Penyakit tuberkulosis tercatat sebanyak 156 kasus, dengan rincian 112 kasus pada laki-laki dan 44 kasus pada perempuan. Data ini menunjukkan bahwa jumlah penderita tuberkulosis pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan. Perbedaan ini mengindikasikan adanya kemungkinan ketimpangan dalam paparan risiko atau akses terhadap layanan kesehatan. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2023), penemuan kasus dan pengobatan tuberkulosis masih menjadi tantangan di berbagai daerah, sehingga diperlukan upaya yang lebih merata dalam penanggulangan penyakit ini.

Adapun kasus HIV tercatat sebanyak 1 kasus, yang seluruhnya terjadi pada laki-laki. Meskipun jumlahnya kecil, keberadaan kasus ini tetap penting untuk diperhatikan mengingat sifat penyakit yang menular dan berdampak jangka panjang terhadap sistem imun tubuh.

Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa penyakit kronis masih menjadi masalah kesehatan utama di Kabupaten Pakpak Bharat, terutama hipertensi yang mencapai 9.243 kasus, menjadikannya sebagai penyakit dengan jumlah penderita terbanyak. Kondisi ini mengindikasikan perlunya upaya pencegahan dan pengelolaan yang lebih efektif, berkelanjutan, serta terjangkau. Dalam hal ini, tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) memiliki potensi besar sebagai alternatif pengobatan herbal karena mengandung senyawa metabolit sekunder seperti katekin, flavonoid, dan tanin. Salah satu kandungan utamanya, katekin, telah diteliti

memiliki efek antihipertensi melalui mekanisme vasodilatasi yang meningkatkan pelepasan nitrit oksida (NO), sehingga membantu menurunkan tekanan darah (Almatrood et al., 2020). Dengan demikian, pengembangan produk turunan gambir sebagai obat herbal pendukung pengelolaan hipertensi sangat relevan dalam menjawab permasalahan kesehatan kronis yang ada, serta dapat mendorong pemanfaatan potensi lokal secara berkelanjutan.

Keadaan dan Perkembangan UKOT/UMOT di Kabupaten Pakpak Bharat

Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT) dan Usaha Mikro Obat Tradisional (UMOT) memegang peran krusial dalam pengembangan industri obat tradisional di Indonesia, berfungsi sebagai wadah legalisasi dan peningkatan kualitas produk herbal berbasis kearifan lokal. Keduanya merupakan bentuk usaha resmi yang diatur ketat di bawah pengawasan Kementerian Kesehatan. Secara spesifik, UKOT adalah usaha berskala kecil yang diizinkan memproduksi berbagai sediaan obat tradisional, kecuali tablet dan efervesen, dengan perizinan dari Dinas Kesehatan Provinsi (Edwina, 2024). Sementara itu, UMOT merupakan usaha berskala mikro yang hanya diperkenankan memproduksi sediaan param, tapel, pilis, cairan obat luar, dan rajangan, dengan perizinan dari Dinas Kesehatan Kabupaten atau Kota (Ramadhan et al., 2023). Perlu ditekankan bahwa, berdasarkan Peraturan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2012 nomor 006, baik UKOT maupun UMOT diwajibkan untuk menerapkan Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB) dan memiliki sertifikat CPOTB sebagai bukti komitmen terhadap praktik produksi yang sesuai standar nasional.

Perkembangan UKOT di Kabupaten Pakpak Bharat masih menghadapi tantangan signifikan, karena hingga tahun 2024, belum ada unit UKOT yang

terdaftar dan beroperasi secara resmi di wilayah ini, sebagaimana dikonfirmasi oleh Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara (Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, 2024). Situasi ini mengindikasikan bahwa sektor pengolahan obat tradisional berskala kecil belum sepenuhnya terlembaga dan legal, dengan faktor penghambat utama meliputi keterbatasan infrastruktur produksi, rendahnya pemahaman pelaku usaha mengenai standar CPOTB, serta minimnya pendampingan teknis yang memadai dari lembaga terkait.

Namun, satu unit UMOT telah teridentifikasi aktif di Kabupaten Pakpak Bharat, yaitu Teh Gambir PAPUN. UMOT ini berlokasi di Sitellu Tali Urang Jehe, salah satu kecamatan dengan produksi gambir tertinggi di Kabupaten Pakpak Bharat. Teh Gambir PAPUN memproduksi teh herbal dari daun gambir (*Uncaria gambir Roxb.*), yang tersedia dalam bentuk rajangan kering dan teh celup. Kedua bentuk sediaan ini termasuk dalam kategori yang diperbolehkan untuk UMOT. Produk ini dikembangkan oleh pelaku usaha lokal melalui kerja sama dengan pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di wilayah tersebut. Sebagai inisiatif lokal, keberadaan Teh Gambir PAPUN menunjukkan adanya upaya pemanfaatan potensi gambir di tingkat masyarakat. Kegiatan pengolahan teh gambir oleh Teh Gambir PAPUN hingga kini masih dijalankan dalam skala kecil dan telah diperkenalkan sebagai salah satu inovasi berbasis tanaman lokal di daerah (Pemerintah Kabupaten Pakpak Bharat, 2021).

Secara keseluruhan, UKOT dan UMOT memegang peranan krusial sebagai entitas legal yang memfasilitasi pengembangan usaha berbasis obat tradisional. Kehadiran mereka tidak hanya mendorong pemanfaatan tanaman obat lokal secara lebih terstruktur dan bertanggung jawab, tetapi juga berpotensi besar dalam

meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat melalui kegiatan produksi, pengolahan, dan pemasaran produk yang tidak hanya memiliki nilai manfaat kesehatan, tetapi juga nilai ekonomi yang signifikan.

Potensi UMOT/ UKOT Untuk Menghasilkan Produk Turunan Dari Tanaman Gambir

Kabupaten Pakpak Bharat di Provinsi Sumatera Utara memiliki potensi agribisnis yang besar, terutama dalam subsektor tanaman obat dan perkebunan. Topografi perbukitan, iklim sejuk, dan kesuburan tanah secara alami mendukung budidaya tanaman obat unggulan, seperti gambir (*Uncaria gambir* Roxb.). Saat ini, pengolahan gambir di tingkat masyarakat masih banyak dilakukan secara tradisional, baik untuk konsumsi pribadi maupun sebagai bahan baku mentah untuk dijual. Kebiasaan dan pengetahuan lokal dalam memanfaatkan tanaman obat sebagai obat sehari-hari merupakan modal sosial yang sangat berharga. Hal ini menjadi landasan penting dalam mengembangkan Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT) dan Usaha Mikro Obat Tradisional (UMOT) dengan basis bahan baku lokal gambir, yang berpotensi meningkatkan nilai tambah ekonomi dan kesehatan masyarakat.

Ketersediaan bahan baku gambir di Kabupaten Pakpak Bharat tidak hanya melimpah secara kuantitas, tetapi juga unggul dalam hal kualitas kimiawi. Tanaman gambir kaya akan senyawa bioaktif utama, seperti katekin, tanin, dan flavonoid. Senyawa tersebut telah terbukti memiliki aktivitas farmakologis yang signifikan, meliputi efek antibakteri, antivirus, antiinflamasi, antiparasit, serta kontribusi dalam pengendalian tekanan darah dan kadar gula darah. Potensi bioaktif ini membuka peluang strategis untuk pengembangan produk turunan gambir sebagai

obat herbal yang sesuai standar keamanan dan mutu yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), baik untuk pencegahan maupun terapi pendukung berbagai penyakit.

Data kesehatan di Kabupaten Pakpak Bharat menunjukkan prevalensi tinggi penyakit akut dan kronis yang beragam. Hipertensi merupakan penyakit kronis dengan jumlah penderita tertinggi, diikuti oleh tuberkulosis, diabetes melitus, serta penyakit infeksi akut seperti Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA), influenza, diare, Demam Berdarah Dengue (DBD), pneumonia balita, dan malaria. Kondisi ini mempertegas kebutuhan akan produk kesehatan alternatif yang aman, efektif, terjangkau, dan mudah diakses. Oleh karena itu, pengembangan produk obat herbal berbasis gambir sangat relevan karena senyawa bioaktifnya sesuai untuk mengatasi penyakit-penyakit tersebut, sekaligus memanfaatkan potensi sumber daya lokal secara berkelanjutan.

Tabel 20. Kandungan senyawa aktif gambir terhadap penyakit akut dan kronis

No	Senyawa Aktif	Penyakit		Fungsi
		Akut	Kronis	
1	Katekin	Malaria, Pneumonia Balita, ISPA (Infeksi Saluran Nafas Atas), Influenza Diare	Diabetes Melitus, Tuberkulosis Hipertensi	Antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri jahat, efek antimikroba terhadap bakteri <i>E. coli</i> dan <i>salmonella</i> , antiinflamasi dan memiliki antiparasit.
2	Tanin	Diare, ISPA (Infeksi Saluran Nafas Atas), Influenza	Diabetes Melitus, Tuberkulosis Hipertensi	Mengendapkan protein di saluran pencernaan dan menghambat pertumbuhan bakteri penyebab diare, membantu mencegah infeksi ringan, meningkatkan daya tahan tubuh, menurunkan kadar glukosa darah, melindungi pembuluh darah dan mendukung pengendalian tekanan darah
3	Flavonoid	Demam Berdarah Dengue (DBD), ISPA (Infeksi Saluran Nafas Atas), Influenza	Tuberkulosis Diabetes melitus, hipertensi	Memiliki aktivitas antivirus dan meningkatkan imun, berpotensi membantu pemulihan khususnya penyakit DBD, menghambat replikasi virus, meningkatkan sensitivitas insulin, menurunkan stres oksidatif dan antibakteri flavonoid mendukung terapi pengobatan tuberkulosis

Data Diolah 2025

Tabel diatas menunjukkan hubungan langsung antara kandungan bioaktif gambir dan penyakit yang prevalensinya tinggi di Kabupaten Pakpak Bharat. Misalnya, katekin memiliki khasiat antibakteri dan antiparasit yang relevan dengan penanganan penyakit infeksi seperti malaria, diare, dan ISPA. Tanin memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri penyebab diare, sekaligus

mendukung pengendalian tekanan darah, sehingga berpotensi digunakan dalam pengelolaan hipertensi dan diabetes melitus. Flavonoid, dengan manfaat antivirus dan peningkatan imun, sangat sesuai untuk mendukung pemulihan penyakit seperti DBD, influenza, dan tuberkulosis.

Kesesuaian antara khasiat senyawa aktif gambir, meliputi katekin, tanin, dan flavonoid, dengan prevalensi penyakit di Kabupaten Pakpak Bharat mengindikasikan peluang signifikan bagi pengembangan produk turunan gambir sebagai obat herbal. Pemanfaatan gambir dapat diwujudkan dalam berbagai bentuk sediaan obat tradisional, baik untuk tujuan pencegahan maupun sebagai terapi pendamping. Potensi ini didukung oleh ketersediaan bahan baku lokal yang melimpah, yang memungkinkan kontrol kualitas produksi dari hulu hingga hilir, serta mendorong keberlanjutan Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT) dan Usaha Mikro Obat Tradisional (UMOT). Dalam konteks ini, pemahaman mendalam mengenai regulasi yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) terkait jenis sediaan obat tradisional menjadi esensial untuk mengidentifikasi dan mengembangkan produk turunan gambir yang sesuai standar.

Tabel 21. Jenis Produk Herbal Berdasarkan UKOT dan UMOT

Produk	Sediaan	Bentuk	kandungan	Sub kandungan	UKOT	UMOT
Obat dalam	Ranjan Serbuk lainnya				✓	
					✓	
		Serbuk			✓	
		Instan				
		Granul			✓	
		Serbuk			x	
		Efervescen				
		Pil			x	
		Kapsul	Ekstrak kering, bahan cair, campuran ekstrak kental dengan bahan pengering; dan/atau serbuk Simplisia tertentu.	bahan cair (Kapsul Lunak; atau Kapsul yang dibuat dengan teknologi khusus	✓	
		Kapsul lunak	Ekstrak kering, campuran ekstrak kental dengan bahan pengering; dan/atau, serbuk simplisia tertentu		✓	
		Tablet/Kaplet			x	
		Tablet			x	
		Efervescen				
		Tablet hisap			x	
		Pastiles			✓	
		Dodol/Jenan			✓	
		Film Strip			✓	

Obat Luar	Cair	Cairan	✓	
		Obat		
		Dalam		
		Cairan	✓	✓
	Semi Padat	Obat		
		Luar;		
		Losio	✓	
		Parem	✓	✓
	Padat	cair		
		Salep	✓	
		Krim	✓	
		Gel		
		Parem		
		Padat		
		Serbuk	✓	✓
		Obat		
		Luar		
		Pilis	✓	✓
		Tapel	✓	✓
		Plester	✓	
		Supostor	✓	
		ia untuk		
		wasir		
		Ranjang	✓	✓
		an Obat		
		Luar		

Dari gambaran jenis sediaan yang diizinkan pada tabel 21, terlihat bahwa UKOT dan UMOT memiliki ruang lingkup yang berbeda dalam pengembangan produk. UMOT, dengan fokus pada sediaan yang lebih sederhana seperti rajangan, serbuk, cairan obat luar, pilis, dan tapel, dapat memanfaatkan gambir untuk produk-produk dasar yang mudah diakses masyarakat. Contohnya, gambir dapat diolah menjadi teh herbal dalam bentuk rajangan atau serbuk instan untuk mengatasi masalah pencernaan atau meningkatkan daya tahan tubuh, atau menjadi param cair untuk aplikasi luar. Sementara itu, UKOT memiliki fleksibilitas lebih besar untuk mengembangkan sediaan yang lebih kompleks seperti pil, kapsul, atau pastiles,

yang memungkinkan formulasi produk gambir dengan dosis terukur dan target khasiat yang lebih spesifik.

Potensi ini sangat relevan dengan profil penyakit di Kabupaten Pakpak Bharat. Misalnya, sediaan serbuk atau kapsul gambir dapat dikembangkan sebagai suplemen pendukung untuk penderita hipertensi atau diabetes melitus, memanfaatkan efek katekin dalam mengendalikan tekanan darah dan gula darah. Untuk penyakit akut seperti ISPA atau diare, sediaan rajangan teh atau cairan obat dalam dari gambir dapat menjadi alternatif pengobatan herbal yang cepat dan mudah diakses.

Dengan demikian, pemahaman terhadap jenis sediaan yang diizinkan ini menjadi dasar strategis bagi UKOT dan UMOT di Pakpak Bharat untuk mengoptimalkan pemanfaatan gambir. Potensi ini dapat dianalisis lebih lanjut melalui kerangka Resource-Based View (RBV) dan Porter's Five Forces untuk mengidentifikasi keunggulan kompetitif dan tantangan pasar. Analisis RBV akan membantu menilai bagaimana sumber daya internal, seperti ketersediaan gambir dan kapasitas pengolahan, dapat menjadi fondasi keunggulan. Sementara itu, Porter's Five Forces akan mengevaluasi dinamika eksternal industri, termasuk persaingan, daya tawar pemasok dan pembeli, serta ancaman substitusi, yang semuanya akan memengaruhi keberhasilan pengembangan produk turunan gambir di wilayah ini.

Jika dilihat dari pendekatan Resource-Based View (RBV), gambir dengan kandungan bioaktif yang bernilai merupakan sumber daya yang *valuable* karena memiliki manfaat medis dan nilai ekonomi. Kandungan ini tergolong *rare* dibandingkan tanaman obat lain di wilayah sekitar, dan berpotensi menjadi

inimitable apabila diolah dengan teknologi ekstraksi terstandar yang menghasilkan formula khas. Keunggulan ini hanya akan bertahan jika didukung organisasi yang kuat, seperti kelompok tani dan unit pengolahan yang menerapkan Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik (CPOTB).

Berdasarkan kerangka Porter's Five Forces, peluang pasar obat herbal berbasis gambir di Pakpak Bharat cukup terbuka. Hambatan masuk pada sediaan sederhana relatif rendah, sehingga diferensiasi menjadi penting agar tidak bersaing semata pada harga. Produk bernilai tambah seperti obat herbal terstandar atau fitofarmaka memiliki hambatan modal, teknologi, dan regulasi yang lebih tinggi, sehingga persaingannya lebih terbatas. Ancaman produk substitusi dapat ditekan dengan pembuktian khasiat, sertifikasi mutu, dan strategi pemasaran yang menonjolkan keunikan produk. Kemitraan dengan petani dapat mengendalikan daya tawar pemasok, sementara inovasi formula dan mutu yang konsisten akan menekan daya tawar pembeli.

Dengan mempertimbangkan kondisi wilayah, ketersediaan bahan baku, relevansi terhadap kebutuhan kesehatan, dan peluang pasar, potensi pengembangan UKOT/UMOT berbasis gambir di Kabupaten Pakpak Bharat sangat menjanjikan. Realisasi potensi ini memerlukan langkah terintegrasi melalui pembinaan teknis, penerapan CPOTB, penguatan kelembagaan, pengelolaan rantai pasok yang efisien, serta pemasaran yang menonjolkan khasiat dan keunikan obat herbal lokal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Produksi gambir di Kabupaten Pakpak Bharat tersebar di beberapa kecamatan, dengan Sitellu Tali Urang Jehe dan Pergetteng-Getteng Sengkut sebagai penyumbang produksi tertinggi. Luas areal dan produksi gambir di kabupaten ini menunjukkan peningkatan dari tahun 2020 hingga 2024.
2. Tanaman gambir mengandung metabolit sekunder utama seperti katekin, tanin, dan flavonoid. Senyawa-senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi. Data kesehatan daerah menunjukkan adanya prevalensi penyakit yang dapat dicegah atau dikurangi risikonya melalui pemanfaatan senyawa aktif gambir.
3. Pada tahun 2023, jumlah penderita penyakit akut di Kabupaten Pakpak Bharat mencapai 5.813 kasus, dengan ISPA, diare, dan influenza sebagai penyakit terbanyak. Sementara itu, jumlah penderita penyakit kronis mencapai 9.567 kasus, dengan hipertensi sebagai penyakit yang paling dominan.
4. Hingga tahun 2024, belum ada unit Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT) yang terdaftar dan beroperasi secara resmi di Kabupaten Pakpak Bharat. Namun, satu unit Usaha Mikro Obat Tradisional (UMOT) bernama Teh Gambir PAPUN telah teridentifikasi aktif di Sitellu Tali Urang Jehe, memproduksi teh herbal dari daun gambir.
5. UKOT dan UMOT di Kabupaten Pakpak Bharat memiliki potensi untuk menghasilkan produk turunan dari tanaman gambir. Potensi ini didukung oleh ketersediaan bahan baku gambir yang melimpah dan kandungan bioaktif

gambir yang relevan untuk mengatasi penyakit akut dan kronis yang prevalensinya tinggi di daerah tersebut.

Saran

1. Pemerintah daerah perlu memberikan dukungan yang lebih kuat dalam pengembangan gambir sebagai obat herbal. Ini dapat dilakukan melalui pembinaan, pelatihan, dan pendampingan teknis bagi pelaku UKOT dan UMOT, serta penyediaan fasilitas dan infrastruktur yang memadai untuk mendukung produksi.
2. Penelitian terkait standarisasi mutu, keamanan, dan efektivitas obat herbal berbahan gambir perlu ditingkatkan. Hal ini penting untuk menjamin kualitas dan daya saing produk di pasar, serta untuk memenuhi regulasi yang berlaku.
3. Kapasitas sumber daya manusia di sektor UKOT dan UMOT perlu ditingkatkan melalui program pelatihan dan pendidikan yang relevan. Ini akan membantu pelaku usaha memahami cara memanfaatkan potensi bahan baku lokal secara optimal dan meningkatkan keterampilan dalam produksi obat herbal.
4. Kerja sama lintas sektor antara pemerintah, akademisi, pelaku usaha, dan masyarakat perlu diperkuat. Kolaborasi ini dapat mempercepat pengembangan obat herbal berbasis gambir di Kabupaten Pakpak Bharat, serta meningkatkan kesadaran masyarakat tentang manfaat dan penggunaan produk herbal.
5. Penting untuk mengembangkan strategi pemasaran yang efektif untuk produk herbal berbasis gambir. Selain itu, edukasi kepada konsumen mengenai

manfaat dan cara penggunaan produk herbal juga perlu dilakukan untuk meningkatkan penerimaan dan permintaan di pasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatrood, S. A., Almatroudi, A., Khan, A. A., Alhumaydh, F. A., Alsahl, M. A., & Rahmani, A. H. (2020). Potential therapeutic targets of epigallocatechin gallate (EGCG), the most abundant catechin in green tea, and its role in the therapy of various types of cancer. *Molecules*, 25(14).
<https://doi.org/10.3390/molecules25143146>
- Amir, M., & Abna, I. M. (2022). Tanaman Herbal Menjadi Pilihan Sebagai Obat Tradisional, Pangan Fungsional Dan Nutrasetikal. *Jurnal Abdimas*, 9(1), 79–83.
- Anova, I. T., & Yeni, G. (2020). Rasio pelarut etanol dan etil asetat pada proses ekstraksi terhadap karakteristik katekin dari gambir. *Jurnal Litbang Industri*, 10(2), 121. <https://doi.org/10.24960/jli.v10i2.6506.121-127>
- Armenia, A., Badriyya, E., Rahmita, S., Rachmaini, F., & Abdillah, R. (2024). Malondialdehyde and TNF- α lowering effects of purified gambier (*Uncaria gambir* Roxb.) in diabetic rats. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 15(1), 100855. <https://doi.org/10.1016/j.jaim.2023.100855>
- Ayesha, I. (2017). *UNES Journal of Community Service INCREASING FARMERS ' REVENUE THROUGH PRODUCTION TRAINING OF*. 2(2), 164–173.
- BPS PAKPAK BHARAT. (2024). *Laporan Sepuluh Besar Penyakit di RSUD Salak*.
- Desna, M., Chuzaimah, B., & Zuliana, N. (2022). Diversifikasi Produk Olahan Gambir Terhadap Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Di Kabupaten Pakpak Bharat Dalam Prespektif Ekonomi Islam. *Humantech: Jurnal Ilmiah* ..., 2(1), 161–169.
- Edwina, S. (2024). *Mimbar Agribisnis : Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis Analisis Keberlanjutan Usaha Tani Jeruk Siam di Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar Provinsi Riau Sustainability Analysis of Siam Orange Farming Business in Kuok Subdistrict , Kampar*. 10, 2997–3008.
- Firmansyah, M., Masrun, M., & Yudha S, I. D. K. (2021). Esensi Perbedaan Metode Kualitatif Dan Kuantitatif. *Elastisitas - Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 3(2), 156–159. <https://doi.org/10.29303/e-jep.v3i2.46>
- Hadi, N. F., & Afandi, N. K. (2021). Literature Review is A Part of Research. *Sultra Educational Journal*, 1(3), 64–71.
<https://doi.org/10.54297/seduj.v1i3.203>
- Hernani, Tatang Hidayat, S. I. K. (2020). *Teknologi Pengolahan dan Pengembangan Produk Olahan Daun Gambir*.
- Ho, T. J., Tsai, P. H., Hsieh, C. H., Lin, J. H., Lin, Y. W., Wu, J. R., & Chen, H. P. (2023). Role of Herbal Extracts of Catechu from *Uncaria gambir* in the Treatment of Chronic Diabetic Wounds. *Pharmaceuticals*, 16(1), 1–11.
<https://doi.org/10.3390/ph16010066>
- Hussein, S. S. (2019). Michael Porter ` S Five Forces on Performance of Savings and Credit Cooperative Societies in Nairobi City County , Kenya. *International Academic Journal of Human Resource and Business Administration*, 3(7), 14–35.
- Kurniatri, A. A., Sulistyaningrum, N., & Rustanti, L. (2019). Purifikasi katekin

- dari ekstrak gambir. *Media Litbangkes*, 29(2), 153–160.
- Lameire, N. H., Levin, A., Kellum, J. A., Cheung, M., Jadoul, M., Winkelmayer, W. C., Stevens, P. E., Caskey, F. J., Farmer, C. K. T., Ferreira Fuentes, A., Fukagawa, M., Goldstein, S. L., Igitaneza, G., Kribben, A., Lerma, E. V., Levey, A. S., Liu, K. D., Małyszko, J., Ostermann, M., ... Srisawat, N. (2021). Harmonizing acute and chronic kidney disease definition and classification: report of a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Consensus Conference. *Kidney International*, 100(3), 516–526. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2021.06.028>
- Liu, H., Chen, S., Liu, M., Nie, H., & Lu, H. (2020). Comorbid chronic diseases are strongly correlated with disease severity among COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Aging and Disease*, 11(3), 668–678. <https://doi.org/10.14336/AD.2020.0502>
- Lubis, N. W. (2022). Resource Based View (RBV) in Improving Company Strategic Capacity. *Research Horizon*, 2(6), 587–596. <https://doi.org/10.54518/rh.2.6.2022.587-596>
- Manik, M., & Medan, P. N. (2024). *Pengaruh Faktor-Faktor Produksi Gambir terhadap Tingkat Pendapatan Petani Gambir karena Indonesia merupakan Negara Agraris , dimana sektor pertanian merupakan sektor*. 2(4).
- Melati, M., & Parbuntari, H. (2022). Screening Fitokimia Awal (Analisis Qualitative) Pada Daun Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) Asal Siguntur Muda. *Jurnal Periodic Jurusan Kimia UNP*, 11(3), 88. <https://doi.org/10.24036/p.v11i3.114575>
- Moher, D., Stewart, L., & Shekelle, P. (2016). Implementing PRISMA-P: Recommendations for prospective authors. *Systematic Reviews*, 5(1), 4–5. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0191-y>
- Munggari, I. P., Kurnia, D., Deawati, Y., & Julaeha, E. (2022). Current Research of Phytochemical, Medicinal and Non-Medicinal Uses of *Uncaria gambir* Roxb.: A Review. *Molecules*, 27(19). <https://doi.org/10.3390/molecules27196551>
- Nainggolan, P., & Parhusip, D. (2012). Tanaman Gambir Komoditas Spesifik Lokasi Dikabupaten Pakpak Bharat Sumatera Utara. *Prosiding Seminar Dan Kongres Nasional Sumber Daya Genetik Medan*, 1, 12–14.
- Nasrul, W., Satria, D., Arief, R. K., Arel, A., Suwita, L., Ernanda, R., & Ramadhan, F. (2023). Pengembangan Usahatani Gambir Melalui Produk Tanin. *Jurnal Menara Ekonomi : Penelitian Dan Kajian Ilmiah Bidang Ekonomi*, 9(2), 154–163. <https://doi.org/10.31869/me.v9i2.4856>
- Nur, S. (2020). IDENTIFIKASI DAN PENENTUAN KADAR KATEKIN DARI SEDUHAN DAN EKTRAK ETANOL PRODUK TEH HIJAU (*Camelia sinensi* L) KOMERSIAL SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 24(1), 1–4. <https://doi.org/10.20956/mff.v24i1.9261>
- Nur Sindy Oktavia, & Darwanto. (2020). ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKSI KOMODITAS GAMBIR. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 4(2614–4670), 655–666.
- Nurzannah, S. E., Handayani, T., Ramija, K. El, Listiawati, & Wulandari, Y. I. (2024). Budi Daya Gambir Spesifik Lokasi Provinsi Sumatra Utara dan Kajian SNI Gambir. *Warta BSIP Perkebunan*, 2(2), 20–28.

- Pambayun, R., Gardjito, M., Sudarmadji, S., & Kapti Rahayu, dan K. (2008). SENSITIVITAS BAKTERI GRAM POSITIF TERHADAP KATEKIN YANG DIEKSTRAKSI DARI GAMBIR (*Uncaria gambir*) Sensitivity Of Gram-Positive Bacteria Toward Catechin Extracted From Gambir (*Uncaria gambir*) Roxb. *Agritech*, 28(4), 174–179.
- Permana, R. C. (2023). Uji Aktivitas Ekstrak Getah Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) Sebagai Imunomodulator Pada Mencit (*Mus musculus*) Betina yang Diinduksi Sodium Benzoat [Internet]. *Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Available*. [http://digilib.uinsa.ac.id/64158/2/Reynaldi Candro Permana_H9121905 OK.pdf](http://digilib.uinsa.ac.id/64158/2/Reynaldi%20Candro%20Permana_H9121905%20OK.pdf).
- Rahmawati, A. A., & Yuniarti, E. (2024). Literature Article Review: Gambir Plant (*Uncaria gambir* Roxb) as Antioxidant Producer Literature Article Review : Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) sebagai Penghasil Antioksidan. *Serambi*, 9(1), 57–63.
- Ramadhan, A., Rahim, M. S. R., Kom, S., Kom, M., & Utami, N. N. (2023). Teori Pendapat (Studi Kasus: Pendapat Petani Desa Medan Krio). *Tahta Media*, 02(2), 34–37.
- Saleh, S. (2017). Penerbit Pustaka Ramadhan, Bandung. *Analisis Data Kualitatif*, 1, 180. <https://core.ac.uk/download/pdf/228075212.pdf>
- Sebayang, L., Pengkajian, B., Pertanian, T., & Utara, S. (2015). *Pengkajian pewayalahan komoditas gambir* (. 2(2), 102–109.
- Situmorang, N., . Z., & Feryawati, L. (2021). Efek Katekin Daun Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb) Terhadap Kadar Malondialdehid Serum Dan Ekspresi Gen Sirtuin 1 Pada Hipokampus Mencit Betina Model Penuaan. *Jurnal Farmasimed (Jfm)*, 3(2), 93–99. <https://doi.org/10.35451/jfm.v3i2.597>
- Suriyadi, & Sutarmo Iskandar. (2023). ANALISIS TINGKAT KEUNTUNGAN USAHA TANI GAMBIR DAN NILAI TAMBAH SERTA KEUNTUNGAN DARI USAHA GETAH GAMBIR SEBAGAI PEWARNA PAKAIAN (Studi Kasus Pada Usaha Tani Gambir Samsul Rizal) DI DESA TOMAN KECAMATAN BABAT TOMAN KABUPATEN MUSI BANYUASIN. *Societa*, XII, 134–142.
- Suzana, D. (2024). *Catechin in Gambir Extract (Uncaria Gambir . Roxb) with a Protective Effect Against Inflammation and Hematological Alterations in Wistar Rats* . 244–248.
- Taifani, A., Utomo, G., Zainal, A., Studi, P., Fakultas, A., Andalas, U., Studi, P., Fakultas, A., Andalas, U., & Korespondensi, P. (2024). *Optimasi Kultur Kalus dan Profil Metabolit Gambir* (. 7(4), 618–629.
- Tavita, G. E., Sofiana, M. S. J., Ashari, A. M., Apindiati, R. K., Hartanti, L., & Warsidah, W. (2023). Characterization and Antioxidant Activity of Herbal Tea from Gambir Leaves (*Uncaria gambir*) with Different Drying Processes. *Sainstek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 15(2), 69. <https://doi.org/10.31958/js.v15i2.7719>
- Ummah, M. S. (2019). Teknologi Pengolahan Gambir. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).
- Wijaya, R., Ningrat, S., & Zain, M. (2020). *Effect of Dietary Supplementation Based on Ammoniated Palm Frond with Saccharomyces cerevisiae and Gambier Leaves Waste on Nutrient Intake and Digestibility, Daily Gain and Methane... November*.

- <https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2020/8.12.1325.1332>
- Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Utara. 2023. *Luas Lahan dan Produksi Tanaman Gambir di Kabupaten Pakpak Bharat* [Tabel]. BPS Sumut.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Pertanian Provinsi Sumatera Utara 2023*. Badan Pusat Statistik Sumatera Utara.
- Deswati, D., & Rahmadini, R. (2022). Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) sebagai bahan alami dengan kandungan katekin dan tanin. *Jurnal Agribisnis*, 15(2), 45-56.
- Deswati, N., Rahmadini, S., & Yuliana, R. 2022. Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) sebagai Sumber Bioaktif dengan Potensi Antioksidan, Antibakteri, dan Anti-inflamasi. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 10(3), 102-110.
- Edwina, S. (2024). *Mimbar Agribisnis : Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis Analisis Keberlanjutan Usaha Tani Jeruk Siam di Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar Provinsi Riau Sustainability Analysis of Siam Orange Farming Business in Kuok Subdistrict, Kampar*. 10, 2997–3008.
- Hanlon, J. P., & Larget, A. (2011). *Introduction to Statistical Methods for Research and Analysis*. Academic Press.
- Hasibuan, R., & Sinulingga, R. (2018). Pengendalian Hama Tanaman Gambir di Kabupaten Pakpak Bharat Menggunakan Metode Pengendalian Hayati. *Jurnal Ekologi Pertanian*, 37(3), 220-228.
- Hernani, Tatang Hidayat, S. I. K. (2020). *Teknologi Pengolahan dan Pengembangan Produk Olahan Daun Gambir*.
- Lestari, H., & Utami, W. (2023). *Keberlanjutan agribisnis berbasis tanaman obat di Indonesia*. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, 32(1), 12-18.
- Lestari, S., Haryanti, R., & Fauzan, M. 2023. Integrasi Sektor Pertanian dan Peternakan dalam Keberlanjutan Agribisnis Berbasis Tanaman Obat. *Jurnal Agribisnis*, 14(2), 45-60.
- Liberati, A., et al. (2009). *PRISMA 2009 Flow Diagram*. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Protocols. *PLoS Med*, 6(7), e1000100.
- Lumbanraja, M., Sitompul, M., & Nasution, R. (2018). Pemanfaatan Gambir dalam Pakan Ternak untuk Menurunkan Jumlah Patogen pada Pencernaan Hewan. *Jurnal Veteriner Indonesia*, 24(2), 102-110.
- Nurhaslina, R., Suryadi, H., & Wibowo, A. 2022. Tanaman Obat dalam Peningkatan Nilai Ekonomi melalui Industri Komersial: Pengaruh terhadap Ekspor dan Pendapatan Masyarakat. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, 18(1), 87-98.
- Nur, S. (2020). IDENTIFIKASI DAN PENENTUAN KADAR KATEKIN DARI SEDUHAN DAN EKTRAK ETANOL PRODUK TEH HIJAU (*Camelia sinensi* L) KOMERSIAL SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 24(1), 1–4. <https://doi.org/10.20956/mff.v24i1.9261>
- Pratama, Y., & Purba, R. (2018). Pemanfaatan Gambir Sebagai Pewarna Alami pada Industri Tekstil. *Jurnal Teknologi Pangan*, 33(2), 105-113.
- Ramadhan, A., Rahim, M. S. R., Kom, S., Kom, M., & Utami, N. N. (2023). Teori

- Pendapatan (Studi Kasus: Pendapatan Petani Desa Medan Krio). *Tahta Media*, 02(2), 34–37. <https://tahtamedia.co.id/index.php/issj/article/view/144>
- Reza Dermawan. (2025). *Produk Herbal Dan Tanaman Obat Pemkab Pakpak Bharat*. Pakpak Bharat. https://web.pakpakhbaratkab.go.id/berita/2022-03-02/kembangkan-produk-herbal-dan-tanaman-obat-pemkab-pakpak-bharat-kerja-sama-dengan-pt-indofarma?utm_source=chatgpt.com
- Rahmadini, R., et al. (2019). Pengaruh ekstrak gambir terhadap kesehatan ternak: Kajian awal. *Jurnal Teknologi Peternakan*, 17(1), 23-30.
- Rahmadini, S., Deswati, N., & Pranata, S. 2019. Potensi Katekin Gambir dalam Peningkatan Imunitas dan Kesehatan Ternak. *Jurnal Peternakan Tropis*, 20(4), 204-211.
- Ramadhan, A., Rahim, M. S. R., Kom, S., Kom, M., & Utami, N. N. (2023). Teori Pendapatan (Studi Kasus: Pendapatan Petani Desa Medan Krio). *Tahta Media*, 02(2), 34–37. <https://tahtamedia.co.id/index.php/issj/article/view/144>
- Reza Dermawan. (2025). *Produk Herbal Dan Tanaman Obat Pemkab Pakpak Bharat*. Pakpak Bharat. https://web.pakpakhbaratkab.go.id/berita/2022-03-02/kembangkan-produk-herbal-dan-tanaman-obat-pemkab-pakpak-bharat-kerja-sama-dengan-pt-indofarma?utm_source=chatgpt.com
- Rahmawati, A. A., & Yuniarti, E. (2024). Literature Article Review: Gambir Plant
- Saragih, J., Sembiring, R., & Nasution, F. (2019). Penggunaan Ekstrak Gambir sebagai Pestisida Alami. *Jurnal Pertanian Lestari*, 30(4), 299-310.
- Simanjuntak, A., & Parulian, F. (2017). Pengaruh Ekstrak Gambir dalam Pakan Ternak terhadap Kinerja Produksi Ternak Ruminansia. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(3), 140-148.
- Siregar, H., Lubis, M., & Sembiring, P. (2017). Potensi Ekstrak Gambir sebagai Bahan Baku Industri Kesehatan dan Kosmetik. *Jurnal Industri Tanaman*, 22(1), 15-27.
- Siregar, H., Lubis, M., & Sembiring, P. (2017). Studi Budidaya Tanaman Gambir (Uncaria gambir) di Kabupaten Pakpak Bharat. *Jurnal Pertanian Indonesia*, 45(2), 121-134.
- Tavita, G. E., Sofiana, M. S. J., Ashari, A. M., Apindiati, R. K., Hartanti, L., & Warsidah, W. (2023). Characterization and Antioxidant Activity of Herbal Tea from Gambir Leaves (Uncaria gambir) with Different Drying Processes. *Sainstek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 15(2), 69. <https://doi.org/10.31958/js.v15i2.7719>
- Tinambun, A. (2024). *Potensi Gambir untuk Industri dan Pangan Ternak di Sumatera Utara*. Penerbit Universitas Sumatera Utara.
- Tinambun, R. 2024. Pemanfaatan Ekstrak Gambir untuk Pasar Domestik dan Ekspor: Peluang dan Tantangan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(2), 143-150.
- Tran, T. T., Pham, T. A., & Nguyen, M. L. 2020. Traditional Herbal Medicines in the Treatment of Diseases in Developing Countries. *World Health Organization Report*, 34(2), 122-130.

- Wangsa, F., Yuniati, D., & Amalia, F. 2022. Ekstraksi dan Pemanfaatan Tanaman Obat untuk Industri Komersial. *Jurnal Ilmu Tanaman*, 9(4), 88-97.
- Wangsa, I., et al. (2022). *Manfaat Gambir dalam Industri Kesehatan dan Pangan*. Jurnal Industri Agribisnis, 20(3), 67-75.
- Wijaya, R., Ningrat, S., & Zain, M. (2020). *Effect of Dietary Supplementation Based on Ammoniated Palm Frond with Saccharomyces cerevisiae and Gambier Leaves Waste on Nutrient Intake and Digestibility, Daily Gain and Methane...* November.
<https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2020/8.12.1325.1332>

LAMPIRAN

Lampiran 1

Rekapitulasi Data Artikel Ekstrak Gambir berdasarkan hasil screening dan open access dari ScienceDirect (Tahun 2020–2025)

No	Tahun	Jumlah Artikel	Tipe Artikel	Bidang Ilmu	Jenis akses
1	2020	5	Review Articles: 1 Research Articles: 3 Other: 1	Agricultural and Biological Sciences: 3 Veterinary Science and Medicine: 2 Engineering: 1 Environmental Science: 1 Social Sciences: 1	Open Access & Open Archive: 5
2	2021	11	Review Articles: 2 Research Articles: 8 Software Publications: 1	Agricultural and Biological Sciences: 3 Veterinary Science and Medicine: 2 Engineering: 1 Environmental Science: 1 Social Sciences: 1	Open Access & Open Archive: 11
3.	2022	15	Review Articles: 3 Research Articles: 10 Book Reviews: 1 Data Articles: 1	Social Sciences: 4 Agricultural and Biological Sciences: 3 Arts and Humanities: 3 Environmental Science: 3 Biochemistry, Genetics and Molecular Biology: 2 Earth and Planetary Science: 2 computer Science: 1 Energy: 1 Engineering: 1	Open Access & Open Archive: 15
4	2023	16	Review Articles: 3 Research Articles: 13	Earth and Planetary Science: 5 Environmental Science: 3 Medicine and Dentistry: 3	Open Access & Open Archive: 16

				Social Sciences: 3 Agricultural and Biological Sciences: 2 Arts and Humanities: 2 Energy: 2 Biochemistry, Genetics and Molecular Biology: 1 Chemical Engineering: 1 Engineering: 1	
5	2024	37	Review Articles: 9 Research Articles: 26 Short Communications: 1 Other: 1	Agricultural and Biological Sciences: 7 Earth and Planetary Science: 6 Energy: 6 Environmental Science: 6 Business, Management and Accounting: 4 Biochemistry, Genetics and Molecular Biology: 3 Chemistry: 3 Engineering: 3 Material Science: 3 Social Sciences: 3	Open Access & Open Archive: 37
6	2025	17		Agricultural and Biological Sciences: 8 Environmental Science: 5 Chemistry: 2 Earth and Planetary Science: 2 Engineering: 2 Social Sciences: 2 Arts and Humanities: 1 Biochemistry, Genetics and Molecular Biology: 1 Energy: 1 Material Science: 1	Open Access & Open Archive: 17

Lampiran 2

Daftar judul artikel menggunakan kata kunci Extract Gambier

No	Judul	Tahun
1	A typology of giant clam shell deposits in Eastern Tuamotu-Gambier atolls (French Polynesia) to guide conservation and exploitation measures	2025
2	High ciguatoxin-producing Gambierdiscus clade (Gonyaulacales, Dinophyceae) as a source of toxins causing ciguatera poisoning	2025
3	Understanding the human settlement of the Pacific – Are we there yet?	2025
4	Development of intelligent packaging films utilising chitosan derived from black soldier fly exuviae and anthocyanin from red dragon fruit peel for monitoring banana ripeness	2025
5	Encapsulated Gambir catechin-palm fatty acid distillate as an antibacterial and antioxidant feed additive and its effects on rumen fermentation products	2025
6	Using a comprehensive donor and host dataset to decipher the heritability and genetic architecture of pearl traits in the black-lipped oyster (Pinctada margaritifera)	2025
7	PCA-based denoising and automatic recognition of marine biological sounds to estimate Bio-voice Count Index for marine monitoring	2025
8	Differentiated short- and long-term impacts of a starter stimbiotic supplementation on gut health in broilers fed wheat and rye-based diets at homeostasis and under Eimeria tenella challenge	2025
9	Debittering yeast extract from spent brewer's yeast by adsorption of iso- α -acids onto macroporous resin	2025
10	A 2000-year record of hydroclimate variability inferred from oxygen isotopes in lake sediments on Kangaroo Island (Karti/Karta), South Australia	2025
11	Individual pitch controller with static inverted decoupling for periodic blade load reduction on monopile offshore wind turbines	2025
12	Impact of support mesh material on cake layer formation and fouling in an anoxic dynamic membrane bioreactor	2025
13	Subtitles for vocabulary learning: Assessing the effects of L2, L1, and bilingual subtitles over time	2025
14	Investigation of bio-based chelating agents to prevent and remove mineral scales caused by mixing of incompatible brine water: An insight into molecular characterization and active forces	2025
15	Urban–rural differences in residents' low-carbon behavioral drive: An empirical study based on an extended theory of planned behavior	2025
16	Exploring starch-based excipients in pharmaceutical formulations: Versatile applications and future perspectives	2025
17	Microbial tannases: biosynthesis, purification, characterization and potential industrial applications	2025
18	Environmental impact assessment of tannin-based coagulants production from chestnut shells	2025
19	How do cognitive biases influence farmers' participation in water conservation at Lake Urmia? Insights from social norms theory	2025
20	Boosting photocatalytic efficiency: LDH modified with gambier leaf extract for tetracycline degradation	2025
21	Sustainability on the plate: how influencers and social norms transform food choices	2025
22	Sustainable chrome-free leather manufacturing through the aldehyde-vegetable combination tanning method based on biomass-derived dialdehyde carboxymethyl cellulose and mimosa tannin	2025

23	Synthesis of dihydrogambirtannine by alkyne [2 + 2 + 2]-cyclootrimerisation	2025
24	Tannin-derived vacancy-deficient nitrogen-doped porous carbon for highly selective adsorption of Cu ²⁺ in capacitive deionization	2025
25	Stone disc production at Pincevent (France) reveals versatile uses of colouring materials in the Late Magdalenian	2025
26	Repeated harvest residue burning reduces <i>Eucalyptus pellita</i> productivity on sandy soils in tropical monsoonal Australia	2025
27	An agar hydrogel-CuNPs/N@CQDs dual-mode colorimetric/fluorescent indicator for non-destructive monitoring of banana ripening	2025
28	Load reduction and mechanism analysis of cyclic pitch regulation on wind turbine blades under yaw conditions	2025
29	P-T-fO ₂ -X constraints on the partitioning behavior of trace elements between clinopyroxene and alkali melts: An experimental study	2025
30	Marine Neurotoxins	2025
31	Chapter 33: Performance of microalgae-based food on pet health	2025
32	<i>Synodus autumnus</i> , a new species of lizardfish (Aulopiformes, Synodontidae) from the Indo-Pacific region, and a reassessment of distributional records of <i>Synodus rubromarmoratus</i>	2025
33	A new species of Anemonefish from French Polynesia, <i>Amphiprion maohiensis</i> , (Pomacentridae, Amphiprioninae), the Polynesian anemonefish	2025
34	An introduction to clay-hosted REE deposits in Australia	2025
35	Influence of forage-to-concentrate ratio on the effects of a radiata pine bark extract on methane production and fermentation using the rumen simulation technique	2025
36	Advancements in geochemistry and origins of CO ₂ in natural gas reservoirs of China	2025
37	The use of some mixtures of medicinal plant ethanol extracts as an antifungal in the control of peanut stem rot diseases	2025
38	Eco-friendly and sustainable approaches to control scaling in industrial plants: Challenges and advantages of the application of plant extracts as a probable alternative for traditional inhibitor-A review	2024
39	Outside-in hair contamination by blood containing opiates and opioids	2024
40	Investigation of the use of food waste in renewable energy production: Extraction, fabrication and characterization of natural photosensitizers in DSSCs	2024
41	From social norms to pro-environmental behavior: The role of destination social responsibility for families traveling with children	2024
42	Effects of solid-state fermented wheat bran on inflammation level, serum lipid profiles and intestinal microbiota in Kunming mice	2024
43	Precipitation of CaCO ₃ in natural and man-made aquatic environments - Mechanisms, analogues, and proxies	2024
44	Ciguatera poisoning: A review of the ecology and detection methods for <i>Gambierdiscus</i> and <i>Fukuyoa</i> species	2024
45	Dust in the Critical Zone: North American case studies	2024
46	Characterization of 37 enological tannins using a multiple technique approach: Linear sweep voltammetry as a rapid method both for classification and determination of antioxidant properties	2024
47	Chemical, physical, and antibacterial properties of alginate-based edible film with red betel leaf extract	2024
48	Identification of a senior officer from Sir John Franklin's Northwest Passage expedition	2024
49	Changing subsistence practices in pre-European populations of South Vanuatu	2024

50	Dynamical Geochemistry: Ocean crust recycling through plate tectonics and its role in the formation of mantle heterogeneity	2024
51	Nothing about us without us: Sharing results with communities that provide genomic data	2024
52	Late Holocene Insect Records of Polynesia	2024
53	Post-disaster recovery policy assessment of urban socio-physical systems	2024
54	Spatial variability of temperature inside atoll lagoons assessed with Landsat-8 satellite imagery	2024
55	Investigate the utilization of novel natural photosensitizers for the performance of dye-sensitized solar cells (DSSCs)	2024
56	Toward a rational approach for polyphenol usage in the shelf-life extension of oenological products	2024
57	Application and valorization of novel indigenous <i>Azadirachta indica</i> leaf in leather processing	2024
58	Palm oil expansion, insecure land rights, and land-use conflict: A case of palm oil centre of Riau, Indonesia	2024
59	First detection in Australia of cryptotephra likely to be derived from the 25.6 ka Ōruanui supereruption in New Zealand	2024
60	Comparison of in situ black-lipped oyster spat collection and larval dispersal modelling results in semi-closed pearl-farming lagoons of the Tuamotu Archipelago	2024
61	Valorization of the aqueous extract of <i>Arbutus unedo</i> L. leaves as a novel environmentally friendly scale inhibitor	2024
62	Chapter Two: Grapevine as a natural resource in the cosmetic industry	2024
63	Toxicology of anhydroecgonine methyl ester: A systematic review of a cocaine pyrolysis product	2024
64	Utilization of green internet of things (GIoT) applications towards sustainable performance: The antecedents and consequences of carbon footprint	2024
65	On the cybersecurity of smart structures under wind	2024
66	RETRACTED: Control approaches of power electronic converter interfacing grid-tied PMSG-VSWT system: A comprehensive review	2024
67	Modeling the coverage of MoS ₂ and WS ₂ thin films using in-situ spectroscopic ellipsometry	2024
68	Antioxidant and antimicrobial extracts from grape stalks obtained with subcritical water. Potential use in active food packaging development	2024
69	Understanding the desire for green consumption: Norms, emotions, and attitudes	2024
70	Multi-objective optimization of sequential simulated moving bed for multi-component separation based on multi-parameter modeling and its determination	2024
71	A Review on Sources, Extractions and Analysis Methods of a Sustainable Biomaterial: Tannins	2024
72	What drives consumers towards shared luxury services? A comparison of sequential versus simultaneous sharing	2024
73	Residual trapping capacity of subsurface systems for geological storage of CO ₂ : Measurement techniques, meta-analysis of influencing factors, and future outlook	2024

74	Wind turbine vibration management: An integrated analysis of existing solutions, products, and Open-source developments	2024
75	Investigation of phenolic compounds recovery from brewery wastewater with coupled membrane and adsorption process	2024
76	Towards elimination of chronic viral hepatitis in French Polynesia: results from a national population-based survey	2024
77	Recent antibacterial agents from biomass derivatives: Characteristics and applications	2024
78	Evaluation of amphetamines diffusion in hair after contact with amphetamines-containing blood	2024
79	Wind forecasting-based model predictive control of generator, pitch, and yaw for output stabilisation – A 15-megawatt offshore	2024
80	Empowering energy citizenship: Exploring dimensions and drivers in citizen engagement during the energy transition	2024
81	A comprehensive framework for effective long-short term solar yield forecasting	2024
82	Assessing regional connectivity patterns of bivalvia in fragmented archipelagos: Insights from biophysical modeling in French Polynesia	2024
83	Stability and preservation of phenolic compounds and related antioxidant capacity from agro-food matrix: Effect of pH and atmosphere	2024
84	Tannin-based wood panel adhesives	2024
85	Toothed whale and shark depredation and bycatch in the longline fishery of French Polynesia	2024
86	Geothermal Energy in Australia	2024
87	Experimental Methods in Translation Studies	2024
88	Chapter 12: Livestock product processing technology	2024
89	Chapter 9: Antimycobacterial compounds produced by endophytic fungi: An overview	2024
90	Malondialdehyde and TNF- α lowering effects of purified gambier (<i>Uncaria gambir</i> Roxb.) in diabetic rats	2024
91	Ecological products in online stores – consumer behavior in the light of TPB	2024
92	Paradigm shift from Artificial Neural Networks (ANNs) to deep Convolutional Neural Networks (DCNNs) in the field of medical image processing	2024
93	Controls on rapid rare earth element enrichment in sediments deposited by a continental-scale river system	2024
94	Recent implementations of process intensification strategy in membrane-based technology: A review	2024
95	Communicating norms to increase food delivery customers' sustainable waste management behaviors	2024
96	The fresco wall painting techniques in the Mediterranean area from Antiquity to the present: A review	2024
97	Highly efficient and sensitive membrane-based concentration process allows quantification, surveillance, and sequencing of viruses in large volumes of wastewater	2024
98	Phosphorylation of aryl hydrocarbon receptor interacting protein by TBK1 negatively regulates IRF7 and the type I interferon response	2024
99	Stream analysis for a sub-catchment of Red River (Vietnam) using isotopic technique and recursive digital filter method	2024
100	Inter-colony variation in predation, mercury burden and adult survival in a declining seabird	2024
101	Customer misbehavior in access-based mobility services: An examination of prevention strategies	2024

102	No scientific evidence that <i>Homo naledi</i> buried their dead and produced rock art	2024
103	The Role of P-Selectin in Microvascular Hemodynamics and Cerebral Brain Volumes in Aging Sickle Cell Mice	2023
104	Multiple lines of evidence highlight the dire straits of yellowfin tuna in the Indian Ocean.	2023
105	Changes in solar resource intermittency and reliability under Australia's future warmer climate	2023
106	Valorization of phenolic compounds from brewery wastewater: Performances assessment of ultrafiltration and nanofiltration process with application of HPLC coupled with antioxidant analysis tool	2023
107	Ciguatera poisoning in French Polynesia: A review of the distribution and toxicity of <i>Gambierdiscus</i> spp., and related impacts on food web components and human health	2023
108	The squaretail mullet <i>Ellochelon vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825) a complex of cryptic species?	2023
109	Cannibalism and burial in the late Upper Palaeolithic: Combining archaeological and genetic evidence	2023
110	Chapter 11: Natural dyes in leather technology	2023
111	Chestnut shells in the diet of lamb: Effects on growth performance, fatty acid metabolism, and meat quality	2023
112	The proof of the translation process is in the reading of the target text: An eyetracking reception study	2023
113	Mitigating neuroinflammation in Parkinson's disease: Exploring the role of proinflammatory cytokines and the potential of phytochemicals as natural therapeutics	2023
114	Unfolding the secrets of microbiome (Symbiodiniaceae and bacteria) in cold-water coral	2023
115	Subtitling sensitive Arabic language for English audiences: A case study of Netflix's <i>Jinn</i> and <i>Al-Rawabi</i> shows	2023
116	Melting of hydrous pyroxenites with alkali amphiboles in the continental mantle: 2. Trace element compositions of melts and minerals	2023
117	Revisiting the geodynamical history of the so-called uplifted atolls, north-west Tuamotu, French Polynesia, central South Pacific	2023
118	Monitoring absolute vertical land motions and absolute sea-level changes from GPS and tide gauges data over French Polynesia	2023
119	Exogenous corticosterone administration during pregnancy in mice alters placental and fetal thyroid hormone availability in females	2023
120	Comparative Efficacy Of Therapeutic Interventions For The Management Of Recurrent Aphthous Ulcers: A Systematic Review And Network Meta-Analysis	2023
121	Advancements and challenges in green extraction techniques for Indonesian natural products: A review	2023
122	The genus <i>Scorzonera</i> L. (Asteraceae): A comprehensive review on traditional uses, phytochemistry, pharmacology, toxicology, chemotaxonomy, and other applications	2023
123	The effect of social media influencer marketing on sustainable food purchase: Perspectives from multi-group SEM and ANN analysis	2023
124	Assessment of determinants for households' pro-environmental behaviours and direct emissions	2023
125	Impact of minimalism on consumers' low-carbon innovation behavior: Interactive role of quantitative behavior	2023
126	Productivity, selectivity performances and fouling control of brewery	2023

- wastewater micro-ultrafiltration through operation optimization and membrane screening
- 127 Larval dispersal of pearl oysters *Pinctada margaritifera* in the Gambier Islands (French Polynesia) and exploring options for adult restocking using in situ data and numerical modelling 2023
- 128 Revealing intermolecular coupling effects on vibrational spectra with infrared-reflectance absorbance analysis of perylene diimide thin films 2023
- 129 Performance evaluation of a novel geothermal energy integrated single effect evaporator desalination with software simulation 2023
- 130 Carbon budget of Earth's deep mantle constrained by petrogenesis of silica-poor ocean island basalts 2023
- 131 Mid-late holocene accretional history of low-lying, coral-reef rim islets, South-Marutea Atoll, Tuamotu, central South Pacific: The key role of marine hazard events 2023
- 132 Hypercementosis in Late Pleistocene *Homo sapiens* fossils from Klasies River Main Site, South Africa 2023
- 133 A multivariate approach to synthesize large amount of connectivity matrices for management decisions: Application to oyster population restocking in the pearl farming context of Tuamotu Archipelago semi-closed atolls 2023
- 134 The isotopic origin of Lord Howe Island reveals secondary mantle plume twinning in the Tasman Sea 2023
- 135 Investigation of the agroecological applications of olive mill wastewater fractions from the ultrafiltration-nanofiltration process 2023
- 136 A comprehensive review on pharmaceutical uses of plant-derived biopolysaccharides 2023
- 137 The role of selected flavonoids from *bajakah tampala* (*Spatholobus littoralis* Hassk.) stem on cosmetic properties: A review 2023
- 138 5: The distribution of the world's internationally important wetlands and their contribution to global protected area goals and Aichi Biodiversity Target 11 2023
- 139 11: What's driving wetland loss and degradation? 2023
- 140 3: Biogenic synthesis of metal oxide-based photocatalysts for dye removal 2023
- 141 Marine natural products 2023
- 142 Cytotoxic Activity of Gambier Leave (*Uncaria gambir*) Ethyl Acetate Extract on Mouse Embryonic Fibroblast Cell (NIH-3T3) using MTT Assay 2023
- 143 Control of Large Wind Energy Systems for Acoustic Noise Reduction by Using Multi-Objective Optimal Control 2023
- 144 Interpol review of toxicology 2019–2022 2023
- 145 Modelling and evaluating the economy-resource-ecological environment system of a third-polar city using system dynamics and ranked weights-based coupling coordination degree model 2023
- 146 Influence of pro-environmental behaviour towards behavioural intention of electric vehicles 2023
- 147 Pyrolysis gas chromatography mass spectrometry: A promising tool for disclosing metal-free tanning agents used in leather industry 2023
- 148 Normative misperceptions regarding pro-environmental behavior: Mediating roles of outcome efficacy and problem awareness 2023
- 149 A wearable collaborative energy harvester combination of frequency-up conversion vibration, ambient light and thermal energy 2023
- 150 A study of the antecedents and effects of green self-identity on green behavioral intentions of young adults 2023
- 151 Nitrogen isotopes indicate vehicle emissions and biomass burning dominate ambient ammonia across Colorado's Front Range urban corridor 2023

152	Carbonate acidizing – A review on influencing parameters of wormholes formation	2023
153	The pragmatic functions of tu and lei in films: Converging patterns of address across translated and original Italian dialogue	2022
154	In search of Holocene trans-Pacific palaeotsunamis	2022
155	Past maize consumption correlates with population change in Central Western Argentina	2022
156	Mismatch between the ecological processes driving early life-stage dynamics of bivalves at two contrasting French Polynesian lagoons	2022
157	Geographical distribution, molecular and toxin diversity of the dinoflagellate species <i>Gambierdiscus honu</i> in the Pacific region	2022
158	Natural stocks of <i>Pinctada margaritifera</i> pearl oysters in Tuamotu and Gambier lagoons: New assessments, temporal evolutions, and consequences for the French Polynesia pearl farming industry	2022
159	Food choice motives and dining-out leftover prevention behavior: Integrated perspectives of planned behavior and norm activation	2022
160	Exolaccase-boosted humification for agricultural applications	2022
161	Food grown on fire stations as a potential pathway for firefighters' exposure to per- and poly-fluoroalkyl substances (PFAS)	2022
162	Climate change without extinction: Tasmania's small-mammal communities persisted through the Last Glacial Maximum–Holocene transition	2022
163	The role of (in)congruence modes between supervisor prescriptive and descriptive norms on employee green behavior	2022
164	Peripheral nerve development in zebrafish requires muscle patterning by <i>tcf15</i> /paraxis	2022
165	Remote sensing provides new insights on phytoplankton biomass dynamics and black pearl oyster life-history traits in a Pacific Ocean deep atoll	2022
166	Spatial and temporal simulation of groundwater recharge and cross-validation with point estimations in volcanic aquifers with variable topography	2022
167	Combination of Tsoft and ET34-ANA-V80 software for the preprocessing and analysis of tide gauge data in French Polynesia	2022
168	Fouling control investigation by pH optimization during olive mill wastewater ultrafiltration	2022
169	Towards environmental protection and process safety in leather processing – A comprehensive analysis and review	2022
170	An updated review on the antimicrobial and pharmacological properties of <i>Uncaria</i> (Rubiaceae)	2022
171	First evidence of human bone pendants from Late Mesolithic Northeast Europe	2022
172	Hygrothermal climate analysis: An Australian dataset	2022
173	Periodicity of wave-driven flows and lagoon water renewal for 74 Central Pacific Ocean atolls	2022
174	Assessing habitat suitability for the translocation of <i>Ochrosia tahitensis</i> (Apocynaceae), a critically endangered endemic plant from the island of Tahiti (South Pacific)	2022
175	Probing the growth quality of molecular beam epitaxy-grown Bi ₂ Se ₃ films via in-situ spectroscopic ellipsometry	2022
176	Paleogenomics reveals independent and hybrid origins of two morphologically distinct wolf lineages endemic to Japan	2022
177	Peering into the fire – An exploration of volcanic ecosystem services	2022
178	Inferring fault hydrology using groundwater age tracers	2022
179	A forage brassica simulation model using APSIM: Model calibration and	2022

	validation across multiple environments	
180	Examining sediment infill dynamics at Naracoorte cave megafauna sites using multiple luminescence dating signals	2022
181	An Australian climate-based characterization of hygrothermal risks for buildings	2022
182	Tekscan analysis programs (TAP) for quantifying dynamic contact mechanics	2022
183	Wastewater surveillance for SARS-CoV-2 to support return to campus: Methodological considerations and data interpretation	2022
184	Effects of social and personal norms, and connectedness to nature, on pro-environmental behavior: A study of Western Australian protected area visitors	2022
185	Describing Cro-Magnon: The femora, tibiae and fibulae	2022
186	Polynesian medicine used to treat diarrhea and ciguatera: An ethnobotanical survey in six islands from French Polynesia	2022
187	Empowering plastic recycling: Empirical investigation on the influence of social media on consumer behavior	2022
188	Breaking the Blockade: The Bahamas during the Civil War, by Charles D. Ross	2022
189	Visualizing childhood in Upper Palaeolithic societies: Experimental and archaeological approach to artists' age estimation through cave art hand stencils	2022
190	First record of the decapod-egg predator <i>Ovicides paralithodis</i> (Nemertea, Carcinonemertidae) from the snow crab <i>Chionoecetes opilio</i> (Decapoda, Brachyura)	2022
191	Techno-economic analysis of integrated hydrogen and methanol production process by CO ₂ hydrogenation	2022
192	Solar energy harvesting technologies for PV self-powered applications: A comprehensive review	2022
193	Perceptual deterrents of the green consumer	2022
194	Deep eutectic solvent pretreatment of biomass: Influence of hydrogen bond donor and temperature on lignin extraction with high β -O-4 content	2022
195	Physico-chemical characterisation of remains from a Bronze Age ochre-burial in Biniadris cave (Menorca, Spain)	2022
196	Preservation quality of plant macrofossils through a Quaternary cave sediment sequence at Naracoorte, South Australia: Implications for vegetation reconstruction	2022
197	Preparation and characterization of formaldehyde-free wood adhesive from mangrove bark tannin	2022
198	Chapter 11: Dynamic modeling and control of desalination processes	2022
200	Chapter 6: Particulate matter: Interfacial properties, fouling, and its mitigation	2022
201	Chapter 2: Nitrogen, carbon dioxide, argon, neon, krypton, and xenon	2022
202	A quantitative analysis of the reactions of viewers with hearing impairment to the intralingual subtitling of Egyptian movies	2022
203	State Space Representation to Evaluate System Scalability in a Reconfigurable Manufacturing Environment	2022
204	The influence of smartphone use on conservation agricultural practice: Evidence from the extension of rice-green manure rotation system in China	2022
205	Polyphenol bioactivity evolution during the spontaneous fermentation of vegetal by-products	2022
206	Unsupervised spectral-spatial processing of drone imagery for identification of pine seedlings	2022

207	Xanthan gum produced by <i>Xanthomonas campestris</i> using produced water and crude glycerin as an environmentally friendlier agent to enhance oil recovery	2022
208	Effect of tannins from tropical plants on methane production from ruminants: A systematic review	2021
209	Different food particle sources in the pearl oyster <i>Pinctada margaritifera</i> and its epibionts	2021
210	Valorization of <i>Crocus Sativus</i> L waste extracts as efficient, eco-friendly and economical inhibitors of scaling: Experimental and computational investigations	2021
211	Alkalinity of ocean island lavas decoupled from enriched source components: A case study from the EM1-PREMA Tasmanian mantle plume	2021
212	Mesophotic Coral Ecosystems in the Eastern Tropical Pacific: The current state of knowledge and the spatial variability of their depth boundaries	2021
213	Rapid discovery of potentially vasodilative compounds from <i>Uncaria</i> by UHPLC/Q-Orbitrap-MS based metabolomics and correlation analysis	2021
214	Wastewater surveillance to infer COVID-19 transmission: A systematic review	2021
215	Projected effects of climate change on shallow landslides, North Shore Mountains, Vancouver, Canada	2021
216	Antioxidant networks and the microbiome as components of efficiency in dairy cattle	2021
217	Chitosan-tripolyphosphate nanoparticles designed to encapsulate polyphenolic compounds for biomedical and pharmaceutical applications – A review	2021
218	Tannins medical / pharmacological and related applications: A critical review	2021
219	Documenting decadal disturbance dynamics reveals archipelago-specific recovery and compositional change on Polynesian reefs	2021
220	Influence of pH and fouling characterization during membrane process for lignin recovery from the process water of thermomechanical pulping	2021
221	Emerging harmful algal bloom species over the last four decades in China	2021
222	Recent advances of oral film as platform for drug delivery	2021
223	Traditional puesteros' perceptions of biodiversity in semi-arid Southern Mendoza, Argentina	2021
224	Production of <i>Daphnia</i> zooplankton on wastewater-grown algae for sustainable conversion of waste nutrients to fish feed	2021
225	Climate change mitigation readiness in the transport sector: a psychological science perspective	2021
226	Spectroscopic ellipsometry as an in-situ monitoring tool for Bi ₂ Se ₃ films grown by molecular beam epitaxy	2021
227	Me trying to talk about sustainability: Exploring the psychological and social implications of environmental threats through user-generated content	2021
228	GIS modeling of lithic procurement in highlands: Archaeological and actualistic approach in the Andes	2021
229	Coral conglomerate platforms as foundations for low-lying, reef islands in the French Polynesia (central south Pacific): New insights into the timing and mode of formation	2021
230	Mind the gap: A comparison of socio-technical limitations of national house rating systems in the UK and Australia	2021
231	Seagrass ecosystem contributions to people's quality of life in the Pacific Island Countries and Territories	2021
232	Contribution and limits of portable X-ray fluorescence for studying	2021

	Palaeolithic rock art: a case study at the Points cave (Aiguèze, Gard, France)	
233	Late Pleistocene interstadial sea-levels (MIS 5a) in Gulf St Vincent, southern Australia, constrained by amino acid racemization dating of the benthic foraminifer <i>Elphidium macelliforme</i>	2021
234	Discontinuing β -lactam treatment after 3 days for patients with community-acquired pneumonia in non-critical care wards (PTC): a double-blind, randomised, placebo-controlled, non-inferiority trial	2021
235	The lifestyle of sustainability: Testing a behavioral measure of precycling	2021
236	Hair versus urine for the biomonitoring of pesticide exposure: Results from a pilot cohort study on pregnant women	
237	Tannins extraction from <i>Pinus pinaster</i> and <i>Acacia dealbata</i> bark with applications in the industry	2021
238	GstLAL: A software framework for gravitational wave discovery	2021
239	PZT volume fraction's impact on electrical and thermal characterization of the piezoelectric composite PU/PZT	2021
240	Plant wax and carbon isotope response to heat and drought in the conifer <i>Juniperus monosperma</i>	2021
241	Sample preparation and instrumental methods for illicit drugs in environmental and biological samples: A review	2021
242	A comparison of euphemistic strategies applied by MBC4 and Netflix to two Arabic subtitled versions of the US sitcom <i>How I Met Your Mother</i>	2021
243	The protective effect of Indian <i>Catechu</i> methanolic extract against aluminum chloride-induced neurotoxicity, A rodent model of Alzheimer's disease	2021
244	Chapter 2: Forest regions of the world	2021
245	Chapter 11: Common forestry practices	2021
246	Lessons in ecology and conservation from a tropical forest fragment in Singapore	2021
247	Thermal valorization and elemental composition of industrial tannin extracts	2021
248	Chapter 4: Wood tannins: structure, production, and analysis	2021
249	Chapter 46: <i>Ciguatera</i> toxins: toxicity and food safety	2021
250	Alongshore freshwater circulation in offshore aquifers	2021
251	Synthesising tannin-based coagulants for water and wastewater application: A review	2021
252	Contributions of paleoecology to Easter Island's prehistory: A thorough review	2021
253	The influence of long-term ageing on arsenic ecotoxicity in soil	2021
254	Factors impacting the effectiveness of biological pretreatment for the alleviation of algal growth inhibition on anaerobic digestate	2021
255	Chapter 28: Groundwater in Australia—understanding the challenges of its sustainable use	2021
256	Chapter 11: Biopolymers in the automotive and adhesive industries	2021
257	Investigating the determinants of behavioral intentions of generation Z for recycled clothing: an evidence from a developing economy	2021
258	The wave regimes of the Central Pacific Ocean with a focus on pearl farming atolls	2021
259	The genus <i>Uncaria</i> : A review on phytochemical metabolites and biological aspects	2021
260	Recent research progress of <i>Uncaria</i> spp. based on alkaloids: phytochemistry, pharmacology and structural chemistry	2021
261	Thermal, morphological, and mechanical characteristics of sustainable tannin bio-based foams reinforced with wood cellulosic fibers	2020
262	Uptake of Paralytic Shellfish Toxins by Blacklip Abalone (<i>Haliotis rubra rubra</i> Leach) from direct exposure to <i>Alexandrium catenella</i> microalgal cells	2020

	and toxic aquaculture feed	
263	Hybrid energy harvesting technology: From materials, structural design, system integration to applications	2020
264	The pragmatics of audiovisual translation: Voices from within in film subtitling	2020
265	First Pleistocene rock art found in central Europe	2020
266	Neanderthal plant use and stone tool function investigated through non-pollen palynomorphs analyses and pollen washes in the Abri du Maras, South-East France	2020
268	8: Pheromone biosynthesis in <i>Nasonia</i>	2020
269	Sustainability in e-commerce packaging: A review	2020
270	Ciguatera poisonings: A global review of occurrences and trends	2020
271	Personal ornaments from Hayonim and Manot caves (Israel) hint at symbolic ties between the Levantine and the European Aurignacian	2020
272	Do fertility tracking applications offer women useful information about their fertile window?	2020
273	Interpretive Summaries, October 2020	2020
274	Affiliative Other Initiated Repeats (AOIRs) in Arabic broadcast news interviews: The case of Aljazeera's "The Opposite Direction"	2020
275	Real-time synchrotron-based X-ray computed microtomography during in situ emulsification	2020
276	Multiplex detection of 14 fentanyl analogues and U-47700 in biological samples: Application to a panel of French hospitalized patients	2020
277	Monitoring pearl farming lagoon temperature with global high resolution satellite-derived products: An evaluation using Raroia Atoll, French Polynesia	2020
278	Characterization of south central Pacific Ocean wind regimes in present and future climate for pearl farming application	2020
279	An aryl hydrocarbon receptor from the caecilian <i>Gymnopsis multiplicata</i> suggests low dioxin affinity in the ancestor of all three amphibian orders	2020
280	The lagoon geomorphology of pearl farming atolls in the Central Pacific Ocean revisited using detailed bathymetry data	2020
281	Taxonomy and toxicity of a bloom-forming <i>Ostreopsis</i> species (Dinophyceae, Gonyaulacales) in Tahiti island (South Pacific Ocean): one step further towards resolving the identity of <i>O. siamensis</i> .	2020
282	Deep learning emulators for groundwater contaminant transport modelling	2020
283	How engineering designers' social relationships influence green design intention: The roles of personal norms and voluntary instruments	2020
284	Green mode synthesis of silver nanoparticles using <i>Vitis vinifera</i> 's tannin and screening its antimicrobial activity / apoptotic potential versus cancer cells	2020
285	<i>Ostreopsis lenticularis</i> Y. Fukuyo (Dinophyceae, Gonyaulacales) from the South Atlantic Ocean: morphological and molecular characterization	2020
286	Disentangling Cro-Magnon: The adult upper limb skeleton	2020
287	Evaluation of natural plant extracts as antioxidants in a bovine in vitro model of oxidative stress	2020
288	Analysis of the oxypropylation process of a lignocellulosic material, almond shell, using the response surface methodology (RSM)	2020
289	In-situ extraction of depolymerization products by membrane filtration against lignin condensation	2020
290	High effective electrodialytic whey desalination at high temperature	2020
291	Cutting the Internet's Environmental Footprint: An Analysis of Consumers'	2020

	Self-Attribution of Responsibility	
292	Fuelling regional development or exporting value? The role of the gas industry on the Limestone Coast, South Australia	2020
293	Increased efficiency of butanol production from spent sulfite liquor by removal of fermentation inhibitors	2020
294	NMR spectroscopy and micro-analytical techniques for studying the constitutive materials and the state of conservation of an ancient Tapa barkcloth from Polynesia, is. Wallis	2020
295	Deep reinforcement learning-based attitude motion control for humanoid robots with stability constraints	2020
296	A refined chronology for the Gravettian sequence of Abri Pataud	2020
297	Impact of environmental variability on <i>Pinctada margaritifera</i> life-history traits: A full life cycle deb modeling approach	2020
298	Ground deposition of radionuclides in French Polynesia resulting from atmospheric nuclear weapons tests at Mururoa and Fangataufa atolls	2020
299	Blue light-triggered photochemistry and cytotoxicity of retinal	2020
300	Antecedents to Indian consumers' perception of green apparel benefits	2020
301	Making skull cups: Butchering traces on cannibalised human skulls from five European archaeological sites	2020
302	7: Nuclear desalination	2020
303	Chapter 1: Size effect of rock samples	2020
304	Chapter 2: The prehistory: From human settlement to European contact	2020
305	Chapter Six: Dictyotaceae (Dictyotales, Phaeophyceae) species from French Polynesia: current knowledge and future research	2020
306	All you need to know about model predictive control for buildings	2020
307	Climate change and harmful benthic microalgae	2020
308	Optimization of chitosan–tapioca starch composite as polymer in the formulation of gingival mucoadhesive patch film for delivery of gambier (<i>Uncaria gambir</i> Roxb) leaf extract	2020
309	Lignin Carbohydrate Complexes structure preserved throughout downstream processes for their valorization after recovery from industrial process water	2020
310	Chapter 4.1: A critical review of energy behaviour change: The influence of context	2020
311	The Middle and Upper Palaeolithic at La Crouzade cave (Gruissan, Aude, France): New excavations and a chronostratigraphic framework	2020
312	Rock art, performance and Palaeolithic cognitive systems. The example of the Grand Panel palimpsest of Cussac Cave, Dordogne, France	2020
313	Recovery of lignin and lignans enriched fractions from thermomechanical pulp mill process water through membrane separation technology: Pilot-plant study and techno-economic assessment	2020
314	Self-identity and internal environmental locus of control: Comparing their influences on green purchase intentions in high-context versus low-context cultures	2020
315	A systematic scoping review of determinants of multidisciplinary cancer team access and decision-making in the management of older patients diagnosed with colorectal cancer	2020
316	An analysis of modified human teeth at Neolithic Çatalhöyük, Turkey	2020
317	Chapter 2: Stock-list of chiral biomolecules	2020
318	Influence of gambier extract modification as inhibitor of calcium sulfate scale formation	2020
319	Liquid smoke of coconut shell as green inhibitor of calcium carbonate scale formation	2020

320	Characterisation of Two Toxic Gambierdiscus spp. (Gonyaulacales, Dinophyceae) from the Great Barrier Reef (Australia): <i>G. lewisii</i> sp. nov. and <i>G. holmesii</i> sp. nov.	2020
321	Linking sustainable product attributes and consumer decision-making: Insights from a systematic review	2020
322	P2.14-21 Liquid Biopsy in Lung Cancer: Comparison Between Real-Time PCR and MALDI-TOF for ctDNA Molecular Profiling	2019
323	A second type of highly asphaltic crude oil seepage stranded on the South Australian coastline	2019
324	Direct radiocarbon dates of mid Upper Palaeolithic human remains from Dolní Věstonice II and Pavlov I, Czech Republic	2019
325	Addressing knowledge gaps between stakeholders in payments for watershed services: Case of Koto Panjang hydropower plant catchment area, Sumatra, Indonesia	2019
326	Foliar pathogens of eucalypts	2019
327	Hydroxyalkylation of condensed tannins: Comparison of proanthocyanidin extraction process and epoxide chain length on physicochemical properties	2019
328	Perceptual and motivational reasons for the low adoption of electric cars in Denmark	2019
329	Lost in transition: Between late pleistocene and Early Holocene around the adriatic	2019
330	Future emerging technologies in the wind power sector: A European perspective	2019
331	Scale inhibition effect of <i>Hylocereus undatus</i> solution on calcium carbonate formation	2019
332	Nudged by a robot: Responses to agency and feedback	2019
333	Uncariitannin, a polyphenolic polymer from <i>Uncaria gambier</i> , attenuates <i>Staphylococcus aureus</i> virulence through an MgrA-mediated regulation of α -hemolysin	2019
334	Fracking and indoor radon: Spurious correlation or cause for concern?	2019
335	Combined geophysical and analytical methods to estimate offshore freshwater extent	2019
336	Understanding contextual factors affecting the adoption of energy-efficient household products in Jordan	2019
337	Petrogenesis of shield volcanism from the Juan Fernández Ridge, Southeast Pacific: Melting of a low-temperature pyroxenite-bearing mantle plume	2019
338	Society-based solutions to coral reef threats in french pacific territories	2019
339	Coral Li/Mg thermometry: Caveats and constraints	2019
340	New anthropological data from Cussac Cave (Gravettian, Dordogne, France): In situ and virtual analyses of Locus 3	2019
341	Airborne wind energy resource analysis	2019
342	<i>Ostreopsis lenticularis</i> Y. Fukuyo (Dinophyceae, Gonyaulacales) from French Polynesia (South Pacific Ocean): A revisit of its morphology, molecular phylogeny and toxicity	2019
343	Influence of proteins and humic-like substances from soluble microbial products on membrane bioreactor fouling under normal and stress conditions	2019
344	Materia medica chests: Investigating the 19th century use of botanicals by different medical professions	2019
345	Chapter 7: Bioactive Phytocomponents and Their Analysis	2019
346	13: Valorization of Residues From Beverage Production	2019
347	Chapter 7: Tannin-Based Bioresin as Adhesives	2019
348	Soil elemental analysis in a high conservation tropical forest in Singapore	2019
349	Combustion features from short-lived intermittent occupation at a 1300-	2019

	year-old Coast Salish rock shelter, British Columbia: The microstratigraphic data	
350	Improving the chronological framework for Laugerie-Haute Ouest (Dordogne, France)	2019
351	Attributing variations of temporal and spatial groundwater recharge: A statistical analysis of climatic and non-climatic factors	2019
352	Sources of the ochres associated with the Lower Magdalenian “Red Lady” human burial and rock art in El Mirón Cave (Cantabria, Spain)	2019
353	Embalmed heads of the Celtic Iron Age in the south of France	2019
354	Lead (Pb) isotope signatures for silcrete sources from the Willandra Lakes region, Australia: A pilot study of a new method for provenancing silcrete artefacts	2019
355	The power of spirituality	2018
356	Taxonomy and toxin production of <i>Gambierdiscus carpenteri</i> (Dinophyceae) in a tropical marine ecosystem: The first record from the Philippines	2018
357	The research trends and contributions of System's publications over the past four decades (1973–2017): A bibliometric analysis	2018
358	Chapter 5: Polyphenols Resources in Indonesia From Economic Perspective	2018
359	Index	2018
360	Chapter 5: The Earliest Subcontinental Lithospheric Mantle	2018
361	Chapter 34: The Pitcairn Islands	2018
362	Late Holocene plant use in the Sierras Pampeanas of Argentina: Evidence from phytoliths and starch grains	2018
363	Simulated seasonal responses of grazed dairy pastures to nitrogen fertilizer in SE Australia: Pasture production	2018
364	Disentangling Cro-Magnon: A multiproxy approach to reassociate lower limb skeletal remains and to determine the biological profiles of the adult individuals	2018
365	The role of plant functional traits in understanding forest recovery in wet tropical secondary forests	2018
366	Diagramming Evolution: The Case of Darwin’s Trees	2018
367	Human Papillomavirus and Oropharyngeal Cancer Among Indigenous Australians: Protocol for a Prevalence Study of Oral-Related Human Papillomavirus and Cost-Effectiveness of Prevention	2018
368	Developments in oilfield scale handling towards green technology-A review	2018
369	Differential toxin profiles of ciguatoxins in marine organisms: Chemistry, fate and global distribution	2018
370	A Healthy Eating Education Program for Midwives to Investigate and Explore Their Knowledge, Understanding, and Confidence to Support Pregnant Women to Eat Healthily: Protocol for a Mixed-Methods Study	2018
371	⁴⁰ Ar/ ³⁹ Ar ages of alkali feldspar xenocrysts constrain the timing of intraplate basaltic volcanism	2018
372	Insights into Aurignacian daily life and camp organization: The open-air site of Régismont-le-Haut	2018
373	A revised phylogeny of macropathine cave crickets (Orthoptera: Rhaphidophoridae) uncovers a paraphyletic Australian fauna	2018
374	Variable sulfur isotope composition of sulfides provide evidence for multiple sources of contamination in the Rustenburg Layered Suite, Bushveld Complex	2018
375	Genomic characterization of coagulase-negative staphylococci including methicillin-resistant <i>Staphylococcus sciuri</i> causing bovine mastitis	2018
376	Interfacial boundary conditions and residual trapping: A pore-scale	2018

	investigation of the effects of wetting phase flow rate and viscosity using micro-particle image velocimetry	
377	Relationship of bioaccessibility and fractionation of cadmium in long-term spiked soils for health risk assessment based on four in vitro gastrointestinal simulation models	2018
378	Mapping the spatial distribution of chloride deposition across Australia	2018
379	The onshore influence of offshore fresh groundwater	2018
380	Production of oil palm (<i>Elaeis guineensis</i>) fronds lignin-derived non-toxic aldehyde for eco-friendly wood adhesive	2018
381	Multi-isotopic analysis of first Polynesian diet (Talasieu, Tongatapu, Kingdom of Tonga)	2018
382	Ivory Ornaments of the Aurignacian in Western Europe: Case studies from France and Germany	2018
383	Synthesis of unexplored aminophosphonic acid and evaluation as scale inhibitor for industrial water applications	2018
384	Ground penetrating radar in the medieval oyster shell middens of Saint-Michel-en-l'Herm (Vendée, France)	2018
385	Beyond art: The internal archaeological context in Paleolithic decorated caves	2018
386	Climate change behaviors related to purchase and use of personal cars: Development and validation of eco-socially conscious consumer behavior scale	2018
387	Chapter 13: Microalgae and Toxins	2018
388	Chapter 7: Occurrence of Natural Toxins in Seafood	2018
389	A revision of the Old World Black Nightshades (Morelloid clade of <i>Solanum</i> L., Solanaceae)	2018
390	Copper interactions on arsenic bioavailability and phytotoxicity in soil	2018
391	Gravettian tear-drop-shaped beads	2018
392	Emulation of recharge and evapotranspiration processes in shallow groundwater systems	2017
393	kemenyan (<i>Styrax benzoin</i> Dryand) extract as green inhibitor of calcium carbonate (CaCO_3) crystallization	2017
394	Using descriptive norm appeals effectively to promote green behavior	2017
395	Differential expression of putative sodium-dependent cation-chloride cotransporters in <i>Aedes aegypti</i>	
396	Chemical crosslinking of biopolymeric scaffolds: Current knowledge and future directions of crosslinked engineered bone scaffolds	2017
397	Estimating groundwater recharge and its associated uncertainty: Use of regression kriging and the chloride mass balance method	2017
398	Evidence of Neanderthals in the Balkans: The infant radius from Kozarnika Cave (Bulgaria)	2017
	Interactions of multi-scale heterogeneity in the lithosphere: Australia	
399	“Canary Islands (NE Atlantic) as a biodiversity ‘hotspot’ of <i>Gambierdiscus</i> : Implications for future trends of ciguatera in the area”	2017
400	Taxonomic assignment of the benthic toxigenic dinoflagellate <i>Gambierdiscus</i> sp. type 6 as <i>Gambierdiscus balechii</i> (Dinophyceae), including its distribution and ciguatoxicity	2017
401	Adaptive Expert Generalized Predictive Multivariable Control of Seawater RO Desalination Plant for a Mineral Processing Facility	2017
402	New data on the paleobiology of the Gravettian individual L2A from Cussac cave (Dordogne, France) through a virtual approach	2017
403	Mycosphaerellaceae – Chaos or clarity?	2017
404	Influence of preoperative food and temperature conditions on pearl	2017

	biogenesis in <i>Pinctada margaritifera</i>	
405	Modification of Gambier extracts as green inhibitor of calcium carbonate (CaCO ₃) scale formation	2017
406	LSU rDNA based RFLP assays for the routine identification of <i>Gambierdiscus</i> species	2017
407	Advancing tephrochronology as a global dating tool: Applications in volcanology, archaeology, and palaeoclimatic research	2017
408	Study of adsorption/desorption properties of a new scale inhibitor package to prevent calcium carbonate formation during water injection in oil reservoirs	2017
409	A regional approach to prehistoric landscape use in West-Central Argentina	2017
410	Did biogeographical processes shape the monogenean community of butterflyfishes in the tropical Indo-west Pacific region?	2017
411	Is demineralization with dilute hydrofluoric acid a viable method for isolating mineral stabilized soil organic matter?	2017
412	Mantle transition zone-derived EM1 component beneath NE China: Geochemical evidence from Cenozoic potassic basalts	2017
413	Inhibition of calcium carbonate (CaCO ₃) scale formation by calix [4] resorcinarene compounds	2017
414	Hydrogeology and management of freshwater lenses on atoll islands: Review of current knowledge and research needs	2017
415	Phylogeny and biogeography of the imperial pigeons (Aves: Columbidae) in the Pacific Ocean	2017
416	Diet and habitat of the saiga antelope during the late Quaternary using stable carbon and nitrogen isotope ratios	2017
417	Cussac Cave (Dordogne, France): The role of the rock support in the parietal art distribution, technical choices, and intentional and unintentional marks on the cave walls	2017
418	Purchasing organic products: role of social context and consumer innovativeness	2017
419	More surprises in the global greenhouse: Human health impacts from recent toxic marine aerosol formations, due to centennial alterations of world-wide coastal food webs	2017
420	Chapter 39: Sodium Chloride Preservation in Duck Eggs	2017
421	Chapter One: Discovery of New Glycosidases From Metagenomic Libraries	2017
422	A taxonomic revision of the subfamily Tillinae Leach sensu lato (Coleoptera, Cleridae) in the New World	2017
423	A novel hybrid energy harvester with increased power density	2017
424	Variability and long-term change in Australian temperature and precipitation extremes	2016
425	On the probable composition of ‘Jamaican stone’ aphrodisiac	2016
426	Influence of metal cations on leather degradation	2016
427	Characterization of an archaeological decorated bark cloth from Agakautai Island, Gambier archipelago, French Polynesia	2016
428	SIOG 2016 – Abstract Submission – Poster Presentations	2016
429	In-situ characterization of wettability and pore-scale displacements during two- and three-phase flow in natural porous media	2016
430	Death of embryos from 2300-year-old quinoa seeds found in an archaeological site	2016
431	Chapter 44: Science and Technology in Human Societies: From Tool Making to Technology	2016
432	Motivating sustainable consumption among Chinese adolescents: An empirical examination	2016

433	Enzymatic biotransformation of polyphenolics increases antioxidant activity of red and white grape pomace	2016
434	Deep-sea mining prospects in French Polynesia: Governance and the politics of time	2016
435	Species delimitation in the reef coral genera <i>Echinophyllia</i> and <i>Oxypora</i> (Scleractinia, Lobophylliidae) with a description of two new species	2016
436	Palaeoenvironment and dating of the Early Acheulean localities from the Somme River basin (Northern France): New discoveries from the High Terrace at Abbeville-Carrière Carpentier	2016
437	First Holocene cryptotephra in mainland Australia reported from sediments at Lake Keilambete, Victoria, Australia	2016
438	Good geography, good institutions? Historical evidence from nineteenth-century British colonies	2016
439	Modeling wetland plant metrics to improve the performance of vegetation-based indices of biological integrity	2016
440	Geological and Exploration Models of Beach Placer Deposits, Integrated from Case-Studies of Southern Australia	2016
441	Evidence of the bioaccumulation of ciguatoxins in giant clams (<i>Tridacna maxima</i>) exposed to <i>Gambierdiscus</i> spp. cells	2016
442	Interpreting chemical compositions of small scale basaltic systems: A review	2016
443	Tannin-based biosorbents for environmental applications – A review	2016
444	“Among the Boer Children”	2016
445	Estimation of 3-D pore network coordination number of rocks from watershed segmentation of a single 2-D image	2016
446	Correlations between cultured pearl size parameters and PIF-177 biomarker expression in <i>Pinctada margaritifera</i> families reared in two contrasting environments	2016
447	Micro-scale experimental investigation of the effect of flow rate on trapping in sandstone and carbonate rock samples	2016
448	Biodegradability and plasticizing effect of yerba mate extract on cassava starch edible films	2016
449	Historical and contemporary perspectives of the Nyonya food culture in Malaysia	2016
450	Activité anti-âge de l'extrait de <i>Fitchia nutans</i> , un ingrédient cosmétique d'un monoï traditionnel polynésien	2016
451	Effects of arsenic and cadmium on bioaccessibility of lead in spiked soils assessed by Unified BARGE Method	2016
452	Advanced biobased and rigid foams, based on urethane-modified isocyanurate from oxypropylated gambier tannin polyol	2016
453	Influence of solvents on the composition of condensed tannins in grape pomace seed extracts	2016
454	Culture site dependence on pearl size realization in <i>Pinctada margaritifera</i> in relation to recipient oyster growth and mantle graft biomineralization gene expression using the same donor phenotype	2016
455	Comparing the energy performance of Australian houses using NatHERS modelling against measured household energy consumption for heating and cooling	2016
456	Hunting fast-moving, low-turnover small game: The status of the snowy owl (<i>Bubo scandiacus</i>) in the Magdalenian	2016

457	Synthesis of itaconic acid—sodium allylsulfonate—sodium hypophosphite copolymer and evaluation of its scale and corrosion inhibition performance	2016
	Mousterian in Balzi Rossi (Ventimiglia, Liguria, Italy): New insights and old collections	2016
458	The exploitation of ungulates in the Magdalenian in the Entre-Deux-Mers (Gironde, France)	2016
459	Imaging and image-based fluid transport modeling at the pore scale in geological materials: A practical introduction to the current state-of-the-art	2016
460	Liver	2016
461	Neuropathology and Ophthalmic Pathology	2016
462	Bioaccessibility of arsenic and cadmium assessed for in vitro	2016
463	bioaccessibility in spiked soils and their interaction during the Unified BARGE Method (UBM) extraction	2016
	Inhibition of calcium carbonate and sulfate scales by a non-phosphorus terpolymer AA-APEY-AMPS	2016
464	Aeroelastic energy harvesting: A review	2016
	The horse mandibles at Duruthy rockshelter (Sorde-l'Abbaye, Landes, France) and the identification of ontological systems in the Pyrenean Magdalenian	2016
465	Are residents of aged care facilities willing to have their medications deprescribed?	2016
466	Sorption parameters as a predictor of arsenic phytotoxicity in Australian soils	2016
467	Green purchase behavior of undergraduate students in Hong Kong	2016
468	Position of the posterior skullcap fragment from Sendang Klampok (Sangiran Dome, Java, Indonesia) among the Javanese Homo erectus record	2016
469	Lithic tool kits: A Metronome of the evolution of the Magdalenian in southwest France (19,000–14,000 cal BP)	2016
470	Preliminary zooarchaeological analysis of Dupuy Rockshelter (La Toma, San Luis Province, Argentina): Faunal and paleoenvironmental tendencies related to geoarchaeological and phytoarchaeological evidence	2016
471	Experimental study of some important factors on nonwetting phase recovery by cocurrent spontaneous imbibition	2015
472	Pore-water chemistry explains zinc phytotoxicity in soil	2015
473	Residue and microwear analyses of the stone artifacts from Schöningen	2015
474	Review and evaluation of using household metered energy data for rating of building thermal efficiency of existing buildings	2015
475	Subsurface structure of a large basaltic maar volcano examined using geologically constrained potential field modelling, Lake Purrumbete Maar, Newer Volcanics Province, southeastern Australia	2015
476	Environment and subsistence in north-western Europe during the Younger Dryas: An isotopic study of the human of Rhünda (Germany)	2015
477	On the local Mousterian origin of the Châtelperronian: Integrating typotechnological, chronostratigraphic and contextual data	2015
478	Validating nine clear sky radiation models in Australia	2015
479	Study of the prospects for agricultural utilization of sludge produced from WWTPS in North Central Algeria	2015
480		2015
481		2015

482	Petit-spot geology reveals melts in upper-most asthenosphere dragged by lithosphere	2015
483	Synthesis and characterization of bio-polyols through the oxypropylation of bark and alkaline extracts of bark	2015
484	Medicinal uses, phytochemistry and pharmacology of the genus <i>Uncaria</i>	2015
485	Towards the reconstruction of the shallow plumbing system of the Barombi Mbo Maar (Cameroon) Implications for diatreme growth processes of a polygenetic maar volcano	2015
486	A Magdalenian decorated baguette demi-ronde from Grotte de l'Abbé (Charente, France)	2015
487	Identifying coherent patterns of environmental change between multiple, multivariate records: an application to four 1000-year diatom records from Victoria, Australia	2015
488	The demography of the Upper Palaeolithic hunter-gatherers of Southwestern France: A multi-proxy approach using archaeological data	2015
489	Minute resolution estimates of the diffuse fraction of global irradiance for southeastern Australia	2015
490	Upper Palaeolithic ritualistic cannibalism at Gough's Cave (Somerset, UK): The human remains from head to toe	2015
491	Isotopic tracking of large carnivore palaeoecology in the mammoth steppe	2015
492	Dietary inferences through dental microwear and isotope analyses of the Lower Magdalenian individual from El Mirón Cave (Cantabria, Spain)	2015
493	Spatial distribution analysis of the Lower Magdalenian human burial in El Mirón Cave (Cantabria, Spain)	2015
494	Using range filling rather than prevalence of invasive plant species for management prioritisation: the case of <i>Spathodea campanulata</i> in the Society Islands (South Pacific)	2015
495	"The Red Lady of El Mirón". Lower Magdalenian life and death in Oldest Dryas Cantabrian Spain: an overview	2015
496	Investigation of calcium carbonate precipitation in the presence of fluorescent-tagged scale inhibitor for cooling water systems	2015
497	Evaluating the transitional mosaic: frameworks of change from Neanderthals to <i>Homo sapiens</i> in eastern Europe	2015
498	Oxyalkylation of gambier tannin—Synthesis and characterization of ensuing biobased polyols	2015
499	Helminthiasis and medicinal plants: a review	2015
500	Chapter 12: Oxindole Alkaloids of <i>Uncaria</i> (Rubiaceae, Subfamily Cinchonoideae): A Review on Its Structure, Properties, and Bioactivities	2015
501	13: Membrane technologies for seawater desalination and brackish water treatment	2015
502	The Condition of <i>Uncaria Gambir</i> Roxb. as One of Important Medicinal Plants in North Sumatra Indonesia	2015
503	Performance of an environmentally friendly anti-scalant in CaSO ₄ scale inhibition	2015
504	Higher-level phylogeny of the Hymenoptera inferred from mitochondrial genomes	2015
505	204: Effect of magnesium and neutrophils on an in vitro fetal blood brain barrier model	2015

506	Tracking possible decline of woolly mammoth during the Gravettian in Dordogne (France) and the Ach Valley (Germany) using multi-isotope tracking (^{13}C , ^{14}C , ^{15}N , ^{34}S , ^{18}O)	2015
507	Phytochemistry and activity against digestive pathogens of grape (<i>Vitis vinifera</i> L.) stem's (poly)phenolic extracts	2015
508	Middle infrared (ATR FT-MIR) characterization of industrial tannin extracts	2015
509	Quaternary fluvial archives and landscape evolution: a global synthesis	2015
510	Submarine groundwater discharge from the South Australian Limestone Coast region estimated using radium and salinity	2015
511	Reconstruction of the Gravettian food-web at Předmostí I using multi-isotopic tracking (^{13}C , ^{15}N , ^{34}S) of bone collagen	2015
512	Chapter 3: Redistribution to the Rich	2015
513	The Pretty Hill Formation as a natural analogue for CO_2 storage: An investigation of mineralogical and isotopic changes associated with sandstones exposed to low, intermediate and high CO_2 concentrations over geological time	2015
514	Modeling, simulation and performance evaluation of a community scale PVRO water desalination system operated by fixed and tracking PV panels: A case study for Dhahran city, Saudi Arabia	2015
515	Occupations and status of the Abri Pataud (Dordogne, France) during the Final Gravettian	2015
516	Influence of grafter skill and season on cultured pearl shape, circles and rejects in <i>Pinctada margaritifera</i> aquaculture in Mangareva lagoon	2015
517	Calcium binding to <i>Procambarus clarkii</i> sarcoplasmic calcium binding protein splice variants	2015
518	The modern human colonization of western Eurasia: when and where?	2014
519	Moving from local to State water governance to resolve a local conflict between irrigated agriculture and commercial forestry in South Australia	2014
520	Multiobjective model predictive control for dynamic pickup and delivery problems	2014
521	Dynamics of ciguatoxins from <i>Gambierdiscus polynesiensis</i> in the benthic herbivore <i>Mugil cephalus</i> : Trophic transfer implications	2014
522	Determination of total iodine in French Polynesian foods: Method validation and occurrence data	2014
523	Biofouling development and its effect on growth and reproduction of the farmed pearl oyster <i>Pinctada margaritifera</i>	2014
524	The composition of cell walls from grape marcs is affected by grape origin and enological technique	2014
525	Recent developments in the study of the Upper Paleolithic of Vasco-Cantabrian Spain	2014
526	First recorded evidence of subaqueously-deposited late Pleistocene interstadial (MIS 5c) coastal strata above present sea level in Australia	2014
527	Climate variability in south-eastern Australia over the last 1500 years inferred from the high-resolution diatom records of two crater lakes	2014
528	Isotopic evidence on human bone for declining maize consumption during the little ice age in central western Argentina	2014
	Bone and enamel carbonate diagenesis: A radiocarbon prospective	2014

529	Insights into mantle-type volatiles contribution from dissolved gases in artesian waters of the Great Artesian Basin, Australia	2014
530	Middle Paleolithic and Uluzzian human remains from Fumane Cave, Italy	2014
531	Local economies of mobility in sparsely populated areas: Cases from Australia's spine	2014
532	Evidence for a ^{15}N positive excursion in terrestrial foodwebs at the Middle to Upper Palaeolithic transition in south-western France: Implications for early modern human palaeodiet and palaeoenvironment	2014
533	Modelling how much extra motorists pay on the road? A cross-sectional study of profit margins of unleaded petrol in Australia	2014
534	A new method for preparing tannin-based foams	2014
535	Pore-scale imaging of trapped supercritical carbon dioxide in sandstones and carbonates	2014
536	Chapter 13: Biologically Active Compounds from the Genus <i>Uncaria</i> (Rubiaceae)	2014
537	6: Enumeration of dyes	2014
538	A Microgrid Library in a General Simulation Language	2014
539	Formulation of Nanoencapsulated Catechin with Chitosan as Encapsulation Material	2014
540	Biogeography of tropical Indo-West Pacific parasites: A cryptic species of <i>Transversotrema</i> and evidence for rarity of <i>Transversotrematidae</i> (Trematoda) in French Polynesia	2014
541	Optimization of polyphenols extraction from grape residues in water medium	2014
542	Kinetics of the hydrothermal treatment of tannin for producing carbonaceous microspheres	2014
543	3.3: Sampling Mantle Heterogeneity through Oceanic Basalts: Isotopes and Trace Elements	2014
544	Multi-objective optimal design of feedback controls for dynamical systems with hybrid simple cell mapping algorithm	2013
545	Circulation of whale-bone artifacts in the northern Pyrenees during the late Upper Paleolithic	2013
546	Spatial interpolation of McArthur's Forest Fire Danger Index across Australia: Observational study	2013
547	Slow recovery of a secondary tropical forest in Southeast Asia	2013
548	Were bears or lions involved in salmon accumulation in the Middle Palaeolithic of the Caucasus? An isotopic investigation in Kudaro 3 cave	2013
549	Human talus bones from the Middle Pleistocene site of Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain)	2013
550	Vegetation changes and human settlement of Easter Island during the last millennia: a multiproxy study of the Lake Raraku sediments	2013
551	Validation of temperature–precipitation based aridity index: Paleoclimatic implications	2013
552	First evidence of the presence of S-cysteinylated and S-glutathionylated precursors in tannins	2013
553	Bayesian age-depth modelling of Late Quaternary deposits from Wet and Blanche Caves, Naracoorte, South Australia: A framework for comparative faunal analyses	2013

554	Coupled Hf–Nd–Pb isotope co-variations of HIMU oceanic island basalts from Mangaia, Cook-Austral islands, suggest an Archean source component in the mantle transition zone	2013
555	Characterization of monomeric and multimeric snake neurotoxins and other bioactive proteins from the venom of the lethal Australian common copperhead (<i>Austrelaps superbus</i>)	2013
556		2013
557	Seasonal patterns in daily prices of unleaded petrol across Australia	2013
558	Chapter 2: Forest Regions of the World	2013
559	Chapter 11: Common Forestry Practices	2013
560	Index	2013
561	Chapter Viii: Dyes For Postiche	2013
562	10th Annual World Congress on Insulin Resistance, Diabetes & Cardiovascular Disease (WCIRDC): November 1–3, 2012 Los Angeles, CA	2013
563	Backfiling Strategy at Gag Island, PT Gag Nickel, Subsidiary of PT ANTAM (Persero) Tbk	2013
564	Anterior tooth root morphology and size in Neanderthals: Taxonomic and functional implications	2013
565	Cultural diversity, racialisation and the experience of racism in rural Australia: the South Australian case	2013
566	Human–climate interaction during the Early Upper Paleolithic: testing the hypothesis of an adaptive shift between the Proto-Aurignacian and the Early Aurignacian	2013
567	“Rubber will not keep in this country”: Failed development in Benin, 1897–1921	2013
568	Imaging crustal structure variation across southeastern Australia	2013
569	Platinum-group element systematics and petrogenetic processing of the continental upper mantle: A review	2013
570	Middle Pleistocene human facial morphology in an evolutionary and developmental context	2013
571	Applicability of vertical-equilibrium and sharp-interface assumptions in CO ₂ sequestration modeling	2013
572	Compositions and chemical variability of grape pomaces from French vineyard	2013
573	Nitrogen-doped carbon materials produced from hydrothermally treated tannin	2013
574	X-ray imaging and analysis techniques for quantifying pore-scale structure and processes in subsurface porous medium systems	2013
575	Phylogeny, biogeography, and evolution of sex expression in the southern hemisphere genus <i>Leptinella</i> (Compositae, Anthemideae)	2013
576	8500-year-old Late Mesolithic garment embroidery from Vlasac (Serbia): Technological, use-wear and residue analyses	2013
577	The genus <i>Cladosporium</i>	2013
578	Environmental context of the Magdalenian settlement in the Jura Mountains using stable isotope tracking (¹³ C, ¹⁵ N, ³⁴ S) of bone collagen from reindeer (<i>Rangifer tarandus</i>)	2013
579	Three-dimensional potential field modelling of a multi-vent maar-diatreme — The Lake Coragulac maar, Newer Volcanics Province, south-eastern Australia	2013

580	Abstracts	2013
581	<u>Pore-scale imaging and modelling</u>	2013
582	Where is the consensus? A proposed foundation for moving ecosystem service concepts into practice	2012
583	Funeral practices and foodstuff behaviour: What does eat meat mean? Stable isotope analysis of Middle Neolithic populations in the Languedoc region (France)	2012
584	From flakes to grooves: A technical shift in antlerworking during the last glacial maximum in southwest France	2012
585	Induction of cytochrome P450 family 1 mRNAs and activities in a cell line from the frog <i>Xenopus laevis</i>	2012
586	Body Image Development – Girl Children	2012
587	Recent research for pearl oyster aquaculture management in French Polynesia	2012
588	A Laboratory Experiment for Teaching Bioprocess Control Part 1: Hardware Setting	2012
589	Cultural Determinants in the Design of Bugis Houses	2012
590	Experimental evidence for interaction of water vapor and platinum crucibles at high temperatures : Implications for volatiles from igneous rocks and minerals	2012
591	Stratigraphic and technological evidence from the middle palaeolithic-Châtelperronian-Aurignacian record at the Bordes-Fitte rockshelter (Roches d'Abilly site, Central France)	2012
592	Comparative analysis of high conversion achievable in thorium-fueled slightly modified CANDU and PWR reactors	2012
593	9th Annual World Congress on Insulin Resistance, Diabetes & Cardiovascular Disease (WCIRDC)	2012
594	Gambierdiscus and Ostreopsis: Reassessment of the state of knowledge of their taxonomy, geography, ecophysiology, and toxicology	2012
595	Melt inclusion Pb-isotope analysis by LA–MC–ICPMS: Assessment of analytical performance and application to OIB genesis	2011
596	Application of sedimentary and chronological analyses to refine the depositional context of a Late Pleistocene vertebrate deposit, Naracoorte, South Australia	2011
597	Shortening the Xerostomia Inventory	2011
598	Argentinean Andean propolis associated with the medicinal plant <i>Larrea nitida</i> Cav. (Zygophyllaceae). HPLC–MS and GC–MS characterization and antifungal activity	2011
599	The <i>Homo aurignaciensis hauseri</i> from Combe-Capelle – A Mesolithic burial	2011
600	Is the MP-EUP transition also an economic and social revolution?	2011
601	New ⁴⁰ Ar/ ³⁹ Ar ages for selected young (<1 Ma) basalt flows of the Newer Volcanic Province, southeastern Australia	2011
602	Analysis of ancient human DNA and primer contamination: One step backward one step forward	2011
603	Monitoring of dissolved ciguatoxin and maitotoxin using solid-phase adsorption toxin tracking devices: Application to <i>Gambierdiscus pacificus</i> in culture	2011

604	Stable isotopes and human diet in central western Argentina	2011
605	13: Doing Business With Europeans: European Union: Principally France, Germany, Great Britain, Greece, Ireland, Italy, Poland, Russia, Spain, and Turkey	2011
606	Contents	2011
607	11: The British Earlier Upper Palaeolithic: Settlement and Chronology	2011
608	Measuring tree stem diameters using intensity profiles from ground-based scanning lidar from a fixed viewpoint	
	Tephrochronology and its application: A review	
609	Gambier extracts as an inhibitor of calcium carbonate (CaCO ₃) scale formation	2011
610	6000years of environmental changes recorded in Blue Lake, South Australia, based on ostracod ecology and valve chemistry	2010
611	Impact of climatic and soil conditions on environmental fate of atrazine used under plantation forestry in Australia	2010
612	The unwanted guests of hermits: A global review of the diversity and natural history of hermit crab parasites	2010
613	Changes in plasma hormone levels correlate with fledging in nestling Leach's storm-petrels	2010
614	OSL dating of a Pleistocene maar: Birket Ram, the Golan heights	2010
615	Subsistence activities and the sexual division of labor in the European Upper Paleolithic and Mesolithic: Evidence from upper limb enthesopathies	2010
616	Global distribution of ciguatera causing dinoflagellates in the genus Gambierdiscus	2010
617	New data on the Late Mousterian in Mediterranean France: First radiocarbon (AMS) dates at Saint-Marcel Cave (Ardèche)	2010
618	Stable isotope analysis of Late Upper Palaeolithic human and faunal remains from Grotta del Romito (Cosenza), Italy	2010
619	World-wide occurrence of the toxic dinoflagellate genus <i>Ostreopsis</i> Schmidt	2010
620	A new visual library for design and simulation of solar desalination systems (SDS)	2010
621	8.07: Marine Natural Products and Marine Chemical Ecology	2010
622	Abstracts	2010
623	Spectral mixture analysis to monitor defoliation in mixed-aged <i>Eucalyptus globulus</i> Labill plantations in southern Australia using Landsat5-TM and EO-1Hyperion data	
624	Productivity of three successive rotations of <i>P. radiata</i> plantations in South Australia over a century	2010
625	Detection and quantification of maitotoxin-like compounds using a neuroblastoma (Neuro-2a) cell based assay. Application to the screening of maitotoxin-like compounds in <i>Gambierdiscus</i> spp.	2010
626	2.09: Bioactive Metabolites from Marine Dinoflagellates	2010
627	Meta-learning approach to neural network optimization	2010
628	Effect of cytochrome P450 polymorphism on arachidonic acid metabolism and their impact on cardiovascular diseases	2010
629	On the origin of <i>Halipeurus heraldicus</i> on Round Island petrels: Cophylogenetic relationships between petrels and their chewing lice	2010

630	Effect based monitoring of seasonal ambient air exposures in Australia sampled by PUF passive air samplers	2010
631	Managed care and measuring medical outcomes: Did the rise of HMOs contribute to the fall in the autopsy rate?	2010
632	Responsiveness of a <i>Xenopus laevis</i> cell line to the aryl hydrocarbon receptor ligands 6-formylindolo[3,2-b]carbazole (FICZ) and 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD)	2010
633	Ciguatera: A public health perspective	2010
634	Cosmogenic ^{21}Ne exposure dating of young basaltic lava flows from the Newer Volcanic Province, western Victoria, Australia	2010
635	Quality requirements in developing countries	2010
636	Determination of urban groundwater pollution in alluvial aquifer using linked process models considering urban water cycle	2010
637	Interpretation of pre-AD 472 Roman soils from physicochemical and mineralogical properties of buried tephric paleosols at Somma Vesuviana ruin, southwest Italy	2010
638	Ciguatera risk management in French Polynesia: The case study of Raivavae Island (Australes Archipelago)	2010
639	The early Lateglacial re-colonization of Britain: new radiocarbon evidence from Gough's Cave, southwest England	2009
640	Reviewing human–environment interactions in arid regions of southern South America during the past 3000 years	2009
641	Examining the phylogeny of the Australasian Lymnaeidae (Heterobranchia: Pulmonata: Gastropoda) using mitochondrial, nuclear and morphological markers	2009
642	Chapter 1: Gene–Environment Interactions: Where are we and where should we be Going?	2009
643	CHAPTER 4: Footwear components and construction methods	2009
644	Chapter 5: A taxonomic approach to the study of medicinal plants and animal-derived drugs	2009
645	Chapter 35: Herbal medicine in Britain and Europe: regulation and practice	2009
646	Index	2009
647	Restoration of vegetation communities of created depressional marshes in Ohio and Colorado (USA): The importance of initial effort for mitigation success	2009
648	Stable isotope analysis of human and animal remains from the Late Upper Palaeolithic site of Balma Guilanyà, southeastern Pre-Pyrenees, Spain	2009
649	W isotope compositions of oceanic islands basalts from French Polynesia and their meaning for core–mantle interaction	2009
650	Direct dating of the “Gravettian” Balla child's skeleton from Bükk Mountains (Hungary): unexpected results	2009
651	From the Bay of Naples to the River Don: the Campanian Ignimbrite eruption and the Middle to Upper Paleolithic transition in Eastern Europe	2008
652	The “Red Lady” ages gracefully: new ultrafiltration AMS determinations from Paviland	2008
653	Timescales and cultural process at 40,000BP in the light of the Campanian Ignimbrite eruption, Western Eurasia	2008

654	Fossil dogs and wolves from Palaeolithic sites in Belgium, the Ukraine and Russia: osteometry, ancient DNA and stable isotopes	2008
655	Validation of use of a traditional remedy from <i>Bridelia grandis</i> (Pierre ex Hutch) stem bark against oral <i>Streptococci</i>	2008
656	Neuroprotective effects of Yi-Gan San against beta amyloid-induced cytotoxicity on rat cortical neurons	2008
657	Drive for leanness: Assessment and relationship to gender, gender role and objectification	2008
658	Starch grain characterization of <i>Prosopis chilensis</i> (Mol.) Stuntz and <i>P. flexuosa</i> DC, and the analysis of their archaeological remains in Andean South America	2008
659	The revolution that didn't arrive: A review of Pleistocene Sahul	2008
660	Platinum complexes of terpyridine: Synthesis, structure and reactivity	2008
661	Are cyanobacteria involved in Ciguatera Fish Poisoning-like outbreaks in New Caledonia?	2008
662	Identification of the origin of commercial enological tannins by the analysis of monosaccharides and polyalcohols	2008
663	Groundwater inflow to a shallow, poorly-mixed wetland estimated from a mass balance of radon	2008
664	Reconstructing hydro-climatic events and glacier fluctuations over the past millennium from annually laminated sediments of Cheakamus Lake, southern Coast Mountains, British Columbia, Canada	2008
665	Abstracts from Fourteenth International Symposium on Pollutant Responses in Marine Organisms (PRIMO 14) - Organic Xenobiotics: Mechanisms of detoxification and mechanisms of toxicity	2008
666	The arsenic source term for an in-pit uranium mine tailings facility and its long-term impact on the regional groundwater	2008
667	Ancient phylogeographic divergence in southeastern Australia among populations of the widespread common froglet, <i>Crinia signifera</i>	2008
668	Phylogeography, morphological variation and taxonomy of the toxic dinoflagellate <i>Gambierdiscus toxicus</i> (Dinophyceae)	2008
669	Chapter 8: Tannins: Major Sources, Properties and Applications	2008
670	The generation of T waves by earthquakes	2008
671	Technical Program	2008
672	A Simulation Model of Spray Flash Desalination System	2008
673	Chapter 3: Complex Differential Equations	2008
678	Developing a workable model of housing need: Applying geographical concepts and techniques to a problem of public policy	2008
679	Stable carbon and nitrogen isotope analysis on human remains from the Early Mesolithic site of La Vergne (Charente-Maritime, France)	2008
680	A stable isotope study of microbial dolomite formation in the Coorong Region, South Australia	2007
681	Abstracts	2007
682	Ciguatera risk assessment in two toxic sites of French Polynesia using the receptor-binding assay	2007
683	A survey of the incidence of missing anterior teeth: Potential value in bite mark analysis	2007

684	PD28 Mandibular endosseous implants and autogenous bone grafting in irradiated tissue in head and neck oncology patients	2007
	Telomerase activity is maintained throughout the lifespan of long-lived birds	2007
685	Patterns of lineage diversification in rabbitfishes	
686	A survey of epiphytic dinoflagellates from the coastal waters of the island of Hawai'i	2007
687	Introduction to Photographic Equipment, Processes, and Definitions of the 19th Century	2007
688	Chapter 8.2 The Earliest Subcontinental Lithospheric Mantle	2007
	Tetrodotoxin Poisoning	
689	Reconstructing morphometric change in a proglacial landscape using	2007
690	historical aerial photography and automated DEM generation	
	Rethinking Easter Island's ecological catastrophe	2007
	Origin of the sedimentary deposits of the Naracoorte Caves, South Australia	
691	Stone artifacts and hominins in island Southeast Asia: New insights from Flores, eastern Indonesia	2007
692	Effects of domestication on genetic diversity in <i>Eucalyptus globulus</i>	2006
693	Ciguatera: Australian perspectives on a global problem	2006
694	Ancient DNA of the Pacific rat (<i>Rattus exulans</i>) from Rapa Nui (Easter Island)	2006
	Prevalence of hot weather conditions related to sports participation guidelines: A South Australian investigation	2006
695		
696	The cation-chloride cotransporter, masBSC, is widely expressed in <i>Manduca sexta</i> tissues	2006
697	Application of bis(diphenylphosphino)ethane (DPPE) in Staudinger-type N-glycopyranosyl amide synthesis	2006
698	Tritium profiles of pore water in the Chinese loess unsaturated zone: Implications for estimation of groundwater recharge	2006
699	Dental remains from the Grotte du Renne at Arcy-sur-Cure (Yonne)	2006
700	Geotourism in Australia	2006
	3'-UTR polymorphism in the human CYP2A6 gene affects mRNA stability and enzyme expression	2005
701		2005
702	Contents of Volume 340	2005
703	Foreign exchange market intervention and expectations: The yen/dollar exchange rate	2005
704	Simulation study for finding optimal lidar acquisition parameters for forest height retrieval	2005
705	Predictions of summer diapause in the redlegged earth mite, <i>Halotydeus destructor</i> (Acari: Pentheleidae), in Australia	2005
	Determination of the dietary habits of a Magdalenian woman from Saint-Germain-la-Rivière in southwestern France using stable isotopes	2005
706		
707	Integrating hybrid systems with existing thermal desalination plants	2005
708	Mechanisms of neurotransmitter release by amphetamines: A review	2005
709	Late Cretaceous heterozoan carbonates: palaeoenvironmental setting, relationships with rudist carbonates (Provence, south-east France)	2005
710	The origin of intermediate and evolved lavas in the Marquesas archipelago: an example from Nuku Hiva island (French Polynesia)	2005

711	Age and origin of Terra Rossa soils in the Coonawarra area of South Australia	2004
712	An irrigation-scheduling model for application of saline water to tree plantations	2004
713	Molecular phylogeography and systematics of the arid-zone members of the <i>Egernia whitii</i> (Lacertilia: Scincidae) species group	2004
714	Southeast Asian biodiversity: an impending disaster	2004
715	Mantle amphibole trace-element and isotopic signatures trace multiple metasomatic episodes in lithospheric mantle, western Victoria, Australia	2004
716	BY-PRODUCTS Hides and Skins	2004
717	High-pressure partial melting of garnet pyroxenite: possible mafic lithologies in the source of ocean island basalts	2004
718	An assessment of uncalibrated CLIGEN in Australia	2003
719	Non-occlusal dental microwear variability in a sample of Middle and Late Pleistocene human populations from Europe and the Near East	2003
720	Genetic diversity within the morphological species <i>Giardia intestinalis</i> and its relationship to host origin	2003
721	The Tarava Seamounts: a newly characterized hotspot chain on the South Pacific Superswell	2003
722	The olfactory responses of the antenna and maxillary palp of the fleshfly, <i>Neobellieria bullata</i> (Diptera: Sarcophagidae), and their sensitivity to blockage of nitric oxide synthase	2003
723	Landslide inventory in a rugged forested watershed: a comparison between air-photo and field survey data	2003
724	Spat collection of the pearl oyster (<i>Pinctada margaritifera cumingii</i>) in French Polynesia: an evaluation of the potential impact on genetic variability of wild and farmed populations after 20 years of commercial exploitation	2003
725	Influences on venom yield in Australian tigersnakes (<i>Notechis scutatus</i>) and brownsnakes (<i>Pseudonaja textilis</i> : Elapidae, Serpentes)	2003
726	Rural population density: its impact on social and demographic aspects of rural communities	2002
727	Effects of additives on the mechanical properties, hydrophobicity and water uptake of thermo-moulded films produced from sunflower protein isolate	2002
728	The AMSTER concept (actinides molten salt transmutER).	2002
729	ADAPTIVE PREDICTIVE CONTROL OF A NEUTRALIZATION PLANT USING LOCAL MODEL NETWORKS	2002
730	The potential for bioenergy production from Australian forests, its contribution to national greenhouse targets and recent developments in conversion processes	2002
731	Stable isotope geochemistry of cold CO ₂ -bearing mineral spring waters, Daylesford, Victoria, Australia: sources of gas and water and links with waning volcanism	2002

Lampiran 3

Judul jurnal yang lolos penyaringan dan memenuhi kriteria menggunakan kata kunci “*Extrct Gambier*” (Based on 2020-2025 and open access)

No	Judul	Tahun
1	Boosting photocatalytic efficiency: LDH modified with <i>gambier</i> leaf <i>extract</i> for tetracycline degradation	2025
2	Debittering yeast <i>extract</i> from spent brewer's yeast by adsorption of iso- α -acids onto macroporous resin	2025
3	The use of some mixtures of medicinal plant ethanol <i>extracts</i> as an antifungal in the control of peanut stem rot diseases	2025
4	Encapsulated Gambir catechin-palm fatty acid distillate as an antibacterial and antioxidant feed additive and its effects on rumen fermentation products	2025
5	Influence of forage-to-concentrate ratio on the effects of a radiata pine bark <i>extract</i> on methane production and fermentation using the rumen simulation technique	2025
6	A 2000-year record of hydroclimate variability inferred from oxygen isotopes in lake sediments on Kangaroo Island (Karti/Karta), South Australia	2025
7	Environmental impact assessment of tannin-based coagulants production from chestnut shells	2025
8	Developing sustainable aviation fuel to deepen south Australia's green economy: A BERTopic-enhanced SWOT analysis	2025
9	An introduction to clay-hosted REE deposits in Australia	2025
10	A new species of Anemonefish from French Polynesia, <i>Amphiprion maohiensis</i> , (Pomacentridae, Amphiprioninae), the Polynesian anemonefish	2025
11	Characterization of 37 enological tannins using a multiple technique approach: Linear sweep voltammetry as a rapid method both for classification and determination of antioxidant properties	2025
12	Synthesis of dihydrogambirtannine by alkyne [2 + 2 + 2]-cyclootrimerisation	2025
13	Differentiated short- and long-term impacts of a starter stimbiotic supplementation on gut health in broilers fed wheat and rye-based diets at homeostasis and under <i>Eimeria tenella</i> challenge	2025
14	PCA-based denoising and automatic recognition of marine biological sounds to estimate Bio-voice Count Index for marine monitoring	2025
15	<i>Synodus autumnus</i> , a new species of lizardfish (Aulopiformes, Synodontidae) from the Indo-Pacific region, and a reassessment of distributional records of <i>Synodus rubromarmoratus</i>	2025
16	High ciguatoxin-producing Gambierdiscus clade (Gonyaulacales, Dinophyceae) as a source of toxins causing ciguatera poisoning	2025
17	Reverse size effect on unconfined compressive strength of red-bed rocks using micro-CT technique	2025
18	Stone disc production at Pincevent (France) reveals versatile uses of colouring materials in the Late Magdalenian	2025
19	Repeated harvest residue burning reduces Eucalyptus pellita productivity on sandy soils in tropical monsoonal Australia	2025
20	How do cognitive biases influence farmers' participation in water conservation at Lake Urmia? Insights from social norms theory	2025
21	Malondialdehyde and TNF- α lowering effects of purified <i>gambier</i> (<i>Uncaria gambir</i> Roxb.) in diabetic rats	2024
22	Investigate the utilization of novel natural photosensitizers for the performance of dye-sensitized solar cells (DSSCs)	2024

- 23 Antioxidant and antimicrobial *extracts* from grape stalks obtained with subcritical water. Potential use in active food packaging development 2024
- 24 Monitoring absolute vertical land motions and absolute sea-level changes from GPS and tide gauges data over French Polynesia 2024
- 25 Toward a rational approach for polyphenol usage in the shelf-life extension of oenological products 2024
- 26 A comprehensive framework for effective long-short term solar yield forecasting 2024
- 27 Application and valorization of novel indigenous *Azadirachta indica* leaf in leather processing Identification of a senior officer from Sir John Franklin's Northwest Passage expedition 2024
- 28 A Review on Sources, Extractions and Analysis Methods of a Sustainable Biomaterial: Tannins 2024
- 29 First detection in Australia of *cryptotephra* likely to be derived from the 25.6 ka Ōruanui supereruption in New Zealand 2024
- 30 Controls on rapid rare earth element enrichment in sediments deposited by a continental-scale river system 2024
- 31 Towards elimination of chronic viral hepatitis in French Polynesia: results from a national population-based survey 2024
- 32 Highly efficient and sensitive membrane-based concentration process allows quantification, surveillance, and sequencing of viruses in large volumes of wastewater 2024
- 33 Stability and preservation of phenolic compounds and related antioxidant capacity from agro-food matrix: Effect of pH and atmosphere 2024
- 34 From social norms to pro-environmental behavior: The role of destination social responsibility for families traveling with children 2024
- 35 Recent antibacterial agents from biomass derivatives: Characteristics and applications 2024
- 36 Investigation of phenolic compounds recovery from brewery wastewater with coupled membrane and adsorption process 2024
- 37 Toxicology of anhydroecgonine methyl ester: A systematic review of a cocaine pyrolysis product 2024
- 38 Ecological products in online stores – consumer behavior in the light of TPB 2024
- 39 On the cybersecurity of smart structures under wind 2024
- 40 Phosphorylation of aryl hydrocarbon receptor interacting protein by TBK1 negatively regulates IRF7 and the type I interferon response 2024
- 41 What drives consumers towards shared luxury services? A comparison of sequential versus simultaneous sharing 2024
- 42 Paradigm shift from Artificial Neural Networks (ANNs) to deep Convolutional Neural Networks (DCNNs) in the field of medical image processing 2024
- 43 Toothed whale and shark depredation and bycatch in the longline fishery of French Polynesia 2024
- 44 Inter-colony variation in predation, mercury burden and adult survival in a declining seabird 2024
- 45 Empowering energy citizenship: Exploring dimensions and drivers in citizen engagement during the energy transition 2024
- 46 Wind turbine vibration management: An integrated analysis of existing solutions, products, and Open-source developments 2024
- 47 Understanding the desire for green consumption: Norms, emotions, and 2024

attitudes

- 48 Wind forecasting-based model predictive control of generator, pitch, and yaw for output stabilisation – A 15-megawatt offshore 2024
- 50 Melting of hydrous pyroxenites with alkali amphiboles in the continental mantle: 2. Trace element compositions of melts and minerals 2024
- 51 Customer misbehavior in access-based mobility services: An examination of prevention strategies 2024
- 52 The fresco wall painting techniques in the Mediterranean area from Antiquity to the present: A review 2024
- 53 RETRACTED: Control approaches of power electronic converter interfacing grid-tied PMSG-VSWT system: A comprehensive review 2024
- 54 Cytotoxic Activity of Gambier Leave (*Uncaria gambir*) Ethyl Acetate Extract on Mouse Embryonic Fibroblast Cell (NIH-3T3) using MTT Assay 2023
- 55 Mid-late holocene accretional history of low-lying, coral-reef rim islets, South-Marutea Atoll, Tuamotu, central South Pacific: The key role of marine hazard events 2023
- 56 Subtitling sensitive Arabic language for English audiences: A case study of Netflix's *Jinn* and *Al-Rawabi* shows 2023
- 57 The isotopic origin of Lord Howe Island reveals secondary mantle plume twinning in the Tasman Sea 2023
- 58 Cannibalism and burial in the late Upper Palaeolithic: Combining archaeological and genetic evidence 2023
- 59 The role of selected flavonoids from bajakah tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.) stem on cosmetic properties: A review 2023
- 60 Advancements and challenges in green extraction techniques for Indonesian natural products: A review 2023
- 61 The squaretail mullet *Ellochelon vaigiensis* (Quoy & Gaimard, 1825) a complex of cryptic species? 2023
- 66 Unfolding the secrets of microbiome (Symbiodiniaceae and bacteria) in cold-water coral 2023
- 67 The proof of the translation process is in the reading of the target text: An eyetracking reception study 2023
- 68 Impact of minimalism on consumers' low-carbon innovation behavior: Interactive role of quantitative behavior 2023
- 69 Combination of Tsoft and ET34-ANA-V80 software for the preprocessing and analysis of tide gauge data in French Polynesia 2023
- 70 Chestnut shells in the diet of lamb: Effects on growth performance, fatty acid metabolism, and meat quality 2023
- 71 Multiple lines of evidence highlight the dire straits of yellowfin tuna in the Indian Ocean 2023

- 72 Changes in solar resource intermittency and reliability under Australia's future warmer climate 2023
- 73 Interpol review of toxicology 2019–2022 2023
- 74 Hygrothermal climate analysis: An Australian dataset 2022
- 75 Wastewater surveillance to infer COVID-19 transmission: A systematic review 2022
- 76 *Breaking the Blockade: The Bahamas during the Civil War*, by Charles D. Ross 2022
- 77 Spatial and temporal simulation of groundwater recharge and cross-validation with point estimations in volcanic aquifers with variable topography 2022
- 78 Physico-chemical characterisation of remains from a Bronze Age ochre-burial in Biniadris cave (Menorca, Spain) 2022
- 79 Visualizing childhood in Upper Palaeolithic societies: Experimental and archaeological approach to artists' age estimation through cave art hand stencils 2022
- 80 Peripheral nerve development in zebrafish requires muscle patterning by *tcf15/paraxis* 2022
- 81 Exolaccase-boosted humification for agricultural applications 2022
- 82 A quantitative analysis of the reactions of viewers with hearing impairment to the intralingual subtitling of Egyptian movies 2022
- 83 Paleogenomics reveals independent and hybrid origins of two morphologically distinct wolf lineages endemic to Japan 2022
- 84 Food grown on fire stations as a potential pathway for firefighters' exposure to per- and poly-fluoroalkyl substances (PFAS) 2022
- 85 First evidence of human bone pendants from Late Mesolithic Northeast Europe 2022
- 86 A forage brassica simulation model using APSIM: Model calibration and validation across multiple environments 2022
- 87 Solar energy harvesting technologies for PV self-powered applications: A comprehensive review 2022
- 88 Unsupervised spectral-spatial processing of drone imagery for identification of pine seedlings 2022
- 89 The protective effect of Indian Catechu methanolic extract against aluminum chloride-induced neurotoxicity, A rodent model of Alzheimer's disease 2021
- 90 Sustainable fabrication of silver-titania nanocomposites using goji berry (*Lycium barbarum* L.) fruit extract and their photocatalytic and antibacterial applications 2021
- 91 Tannins extraction from *Pinus pinaster* and *Acacia dealbata* bark with applications in the industry 2021

95	Do fertility tracking applications offer women useful information about their fertile window?	2021
94	Chitosan-tripolyphosphate nanoparticles designed to encapsulate polyphenolic compounds for biomedical and pharmaceutical applications – A review	2021
95	Different food particle sources in the pearl oyster <i>Pinctada margaritifera</i> and its epibionts	2021
96	GstLAL: A software framework for gravitational wave discovery	2021
97	Hair versus urine for the biomonitoring of pesticide exposure: Results from a pilot cohort study on pregnant women	2021
98	A comparison of euphemistic strategies applied by MBC4 and Netflix to two Arabic subtitled versions of the US sitcom <i>How I Met Your Mother</i>	2021
99	Seagrass ecosystem contributions to people's quality of life in the Pacific Island Countries and Territories	2021
100	Seagrass ecosystem contributions to people's quality of life in the Pacific Island Countries and Territories	2020
101	Fuelling regional development or exporting value? The role of the gas industry on	2020
102	the Limestone Coast, South Australia	
103	Climate change and harmful benthic microalgae	2020
104	Interpretive Summaries, October 2020	2020
105	All you need to know about model predictive control for buildings	2020